The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.226
1877

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/dinglerspolytech226augs

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK.
VAN OORLOG

Dingler's
Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Johann Zeman in Augsburg und **Dr. Ferd. Fischer** in Hannover.

Fünfte Reihe. Sechsundzwanzigster Band.

Jahrgang 1877.

Mit 60 in den Text gedruckten und 13 Tafeln Abbildungen (Taf. *A* und I bis XII).

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Dingler's
Polytechnisches Journal.

DEPARTEMENTS BIBLIOTHEEK VAN OORLOG

Herausgegeben

von

Johann Zeman und **Dr. Ferd. Fischer**
in Augsburg in Hannover.

Zweihundertsechsundzwanzigster Band.

Jahrgang 1877.

Mit 60 in den Text gedruckten und 13 Tafeln Abbildungen (Taf. *A* und I bis XII).

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Inhalt des zweihundertsechsundzwanzigsten Bandes.

* bedeutet: Mit Abbild.

Erstes Heft.

Seite

Bericht über die Ausstellung von Heizungs- und Lüftungsanlagen in Cassel; von Prof. Hermann Fischer in Hannover. * (Fortsetzung.) . . 1

1) Die Feuerungen („Eisenwerk Kaiserslautern" in Kaiserslautern. Friedr. und John Röbbelen in Dresden. Musgrave und Comp. in Belfast. Blazicek in Wien. E. Möhrlin in Stuttgart. J. W. Schulz in Cassel. Culmann in Augustfehn. Krigar und Ihssen in Hannover. J. H. Reinhardt in Würzburg. Weibel, Briquet und Comp. in Genf. E. Kelling in Dresden. „Berliner Actiengesellschaft für Central-Heizungs-, Wasser- und Gasanlagen, vormals Schäffer und Walcker" in Berlin. B. Harlow in Macclesfield. J. L. Bacon in Berlin. Meyer in Nürnberg. C. J. Wasser in Aachen. Gebrüder Lossen in Concordia-Hütte bei Bendorf a. Rh. C. Geiseler in Berlin).

Verzeichnung der im Maschinenbau angewandten Ellipsen aus Kreisbogen; von August Schramm. * 16

Graphische Methode, den Kreisumfang zu rectificiren und den Kreisinhalt zu quadriren; von August Schramm. * 17

Dampfvertheilung bei variabler Drehgeschwindigkeit des Kreisexcenters, System M. Deprez. * 19

F. W. Webb's runder Muschelschieber. * 21

Shaw's Spiraldüse für Auspuffdampf zur Vermeidung des Geräusches ablasender Sicherheitsventile. * 23

Cope und Maxwell's Pumpensteuerung mit Selbstregulirung. * . . 24

Imperial-Dampfpumpe. * 26

Neue hydraulische Kraftmaschine von G. Haurian in Meaux. * . . 27

A. Stévart's Indicator für schwache Luftpressungen. * 28

Deprez und Napoli's Apparat zur Prüfung des Werthes der Schmiermittel. * 30

J. Richards' doppelte Holzfräsmaschine. * 33

Seite

F. Arbey's neue Holzbearbeitungsmaschinen. * 33
Maschine zum Fugen der Faßdauben * 34. Copirdrehbank * 34. Drehbank mit Fräsvorrichtung für Bildhauerarbeiten * 35.

Doppelte Shapingmaschine der „Ottakringer Eisengießerei und Maschinenfabrik" in Wien; von Prof. Josef Pechan in Reichenberg. * 35

Stubbs' Ziegelpresse. * 38

Woodward's Maschine zur Herstellung von Schlackensteinen. * . . 39

Amerikanische Verschlüsse für Flaschen u. dgl. * 40

Bunsen's Mühlsteinbüchse. * 42

Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von F. Hentsch, Hauptmann a. D. in Berlin. * (Fortsetzung.) 43
Gewehrsystem Stahl * 43.

Ueber die Darstellung von Ferromangan im Hohofen; von W. P. Ward. 53

Ueber homogenes Eisen und den Grad der Homogenität des Eisens, welcher durch die verschiedenen Puddelsysteme erreichbar ist; von Henry Kirk in Workington. * 55

Die Probirung von Blicksilber auf den Gold- und Silbergehalt; von Otto Lindemann, Chemiker zu Ocker. 66

Ueber die Widerstandsfähigkeit des Aluminiums gegen äußere Einflüsse; von Prof. Dr. Cl. Winkler. 70

Beiträge zur Kenntniß der Leimung des Papieres; von C. Wurster. . 75

Ueber Bleiweiß; von G. W. Wigner und R. H. Harland. 82

Ueber Jodfabrikation; von E. C. C. Stanford in Glasgow. . . . 85

Ueber die Reinigung des Kesselspeisewassers nach C. de Haën's und E. Bohlig's Verfahren; von Ferd. Fischer. (Vgl. Berichtigung S. 642.) 94

Ueber Prof. Klinkerfues' Bifilar-Hygrometer; von Dr. W. A. Nippoldt. 100

Ueber Hehner's Methode zur Bestimmung fremder Fette im Butterfett; von Wilh. Bachmeyer. 103

Miscellen. Prüfung von Indicatorfedern; nach Prof. Böck 103. Coret's Apparat zum Anzeigen warm laufender Achslager 104. Amerikanischer Dampf-Tramwaywagen 104. Ueber Lampson's künstliche Mühlsteine; von K. W. Kunis 104. Ueber Schlackenwolle 105. Ueber das Treiben der Cemente; von Prof. Bauschinger 106. Der Gehalt der menschlichen Nahrungsmittel im Vergleich zu ihren Preisen; von J. König 107. Analyse von Elsässer Weinen; von C. Weigelt 108. Mycodermabildung im Biere; von C. Reischauer, G. Polli und H. A. Smith 108. Ueber den Ursprung des Kohlenstoffes der Pflanzen; von J. W. Moll 109. Ueber den sogenannten Piney-Talg; von G. Dal Sie 109. Das Entweichen von Ansteckungsstoffen aus den Cloaken; von C. Frankland 109. Ueber die specifische Wärme des Wassers; von A. Wüllner 110. Wärmeleitungsvermögen des Hartgummis; von J. Stefan 110. Einfluß des Lichtes auf den elektrischen Leitungswiderstand der Metalle; von Dr. R. Börnstein 110. Beschädigung von Unterseekabeln durch Fische 110. Sterling's neue Erdöllampe; von E. Bilhuber 110. Zur Geschichte des Fernrohres 111. Ueber einige Producte der Destillation des Holzes bei niedriger Temperatur; von H. B. Heill 111. Ueber die Ausfällung des Kalkes durch kohlensaure Alkalien; von E. Drechsel 112. Bestimmung von Zink, Blei und Kupfer durch Elektrolyse; von Parodi und Mascazzini 112.

Zweites Heft.

Seite

Bericht über die Ausstellung von Heizungs- und Lüftungsanlagen in Cassel; von Hermann Fischer. * (Fortsetzung.) 113

2) Die Wände und sonstigen Mittel, welche die erzeugte Wärme übertragen (J. G. Bodemer in Zschopau. „Schweizerische Industriegesellschaft" in Neuhausen. Perry und Comp. in Albany. „Eisenwerk Kaiserslautern". F. und J. Röbbelen. Weibel, Briquet und Comp. Blazicek. Möhrlin. Kniebandel und Wegener. Kelling. Krigar und Ihssen. Reinhardt. Musgrave. L. Fescl in Budapest. Geiseler. Meidinger. „Berliner Actiengesellschaft ꝛc." Wolpert).

Knowlton's Dampfkessel. * 131

Coleman und Morton's Elephant-Dampfkessel. * 131

Apparat zum Füllen der Druckwindkessel mit Luft. Patent Riehn, Meinicke und Wolf. * 132

Gebläse von W. J. Ellis in Manchester. * 133

Sicherheitsvorrichtung für Aufzüge; von Ingenieur H. Dietz in Kolbermoor. * 134

Gee's verstärkte Triebradzähne. * 135

Schraubenschneidmaschine (Revolverdrehbank) zur Massenfabrikation; von Obermaschinenmeister Lorenz in München. * 136

Eadon's Absteller für Spinnmaschinen. * 138

Delontre's Schützenspindel mit Spitzen. * 138

Chamber's Getreidereinigungs- und Sortirmaschine. * 139

Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von F. Hentsch. * (Fortsetzung.) 141

Gewehrsystem Stahl (Schluß). * 141.

Die Jute und ihre Verarbeitung; von Ingenieur E. Pfuhl, Lehrer an der kgl. Provinzial-Gewerbeschule zu Königsberg i. Pr. * (Fortsetzung.) . 148

Streckmaschinen mit Hechelnadelwalze * 148. Streckmaschinen mit Hechelstäben in Scheibenführung * 149. Lawson's Streckmaschinen mit Hechelstäben in Kettenführung (Good's Patent) * 150. Droßbach's Belastung der Druckwalzen * 153. Vorspinnen im engern Sinne 154.

Annäherungsweise Construction gewisser Spirallinien; von Prof. V. Thallmayer. * 156

Französisches Blocksystem für eingleisige Bahnen; von Lartigue, Tesse und Prudhomme. 158

Casson-Dormoy's Puddelofen; von E. F. Smith. * 160

Ueber die Herstellungskosten der Siemens-Oefen; von P. Barnes in New-York. 162

Ueber homogenes Eisen; von J. L. Bell und Stead. 164

Ueber die Controle der Verluste an schwefliger Säure in dem Bleikammerprocesse; von James Mactear in St. Rollox und Prof. Dr. G. Lunge in Zürich. (Vgl. Nachtrag S. 634.) 167

Untersuchungen über den Uebergang des in den Pyriten vorkommenden Arsens in die Schwefelsäure und in die aus letzterer in der Sodafabrikation dargestellten Producte; von E. Hjelt in Helsingfors (Finnland). . 174

Seite

Zwei Methoden zur Gewinnung von Zucker aus Melasse: Kalkosmose und Kalk-Kalisulfat-Verfahren; von Prof. Dr. H. Schwarz in Graz. . 182

Ueber Braunsteinanalyse; von Perrey. 194

Ueber Bestimmung des Bindevermögens der Thone; von Dr. Carl Bischof. 195

Gasbereitung für Blasetische; von Alex. C. Thomson. * 205

Ueber die Leitungen der Blitzableiter; von Prof. Dr. Meidinger. . . 205

Ueber die Methoden zur Conservirung des Fleisches; von Dr. G. Jüdell. (Schluß der Tabellenbeilage.) 209

Miscellen. Priorität in Geradführungen 209. Davies' zerlegbarer Dampfkessel 210. Zahnradbahn in Amerika 211. H. Hughes' Geschwindigkeitsregulator für Locomotiven 211. Die Brückenbauten in Frankreich 211. Elektromotor von A. Hasseberg in Buckau-Magdeburg 212. Fällen von Bäumen mittels Elektricität; von H. H. S. Parkinson und W. H. Martin 212. Edison's pneumatische Feder 212. Bronzeläufe für Handfeuerwaffen; von Louis Müller in Wien 212. Einfluß der Magnetisirung auf die Wärmeleitungsfähigkeit des Eisens; von Naccari und Bellati 213. Volumsänderung der Metalle beim Erstarren; von W. J. Miller 213. Verfahren, um den Brechungsindex von Flüssigkeiten zu bestimmen; von De Waha 214. Ueber die Löslichkeit der Alkalien in Aether; von W. Skey 214. Ueber die angebliche Diathermansie des Steinsalzes; von Harrison 214. Die Mars-Monde; von Rodgers 214. Pflanzliche Parasiten des menschlichen Körpers; von P. Grawitz 215. Ueber die Bakterien des Milzbrandes und der schwarzen Blattern; von Pasteur und Joubert 215. Ueber die Bereitung des Stickstoffes; von W. Gibbs 215. Ueber die giftigen Eigenschaften des Fuchsins; von H. Seidler in Riga 215. Thoré's neues Saccharimeter 216. Wassergehalt der Gespinnstfasern; von Benard 216.

Drittes Heft.

Seite

Bericht über die Ausstellung von Heizungs- und Lüftungsanlagen in Cassel; von Hermann Fischer. * (Schluß.) 217

2) Die Wände und sonstigen Mittel, welche die erzeugte Wärme übertragen. (Schluß: Stäbe. Bacon. Harlow. Johannes Haag.) 3) Die Lüftungseinrichtungen (F. und J. Röbbelen. Arnold und Schirmer. Springer und Sterne. Kelling. Krigar und Ihssen. „Eisenwerk Kaiserslautern". Wolpert. F. Siemens. W. A. H. Schaldt. „Neptun, Continental-Wasserwerks-Actiengesellschaft" in Berlin. Romberg und Mehlmann in Berlin. Bodemer). 4) Luftklappen, Rauchhüte oder sogen. Luftsauger und Geräthe. Schlußwort. (Vgl. auch S. 635.)

Ellipsograph von Prof. V. Thallmayer in Ungarisch-Altenburg. * . . 237

Schellhorn's Dampfbremse für Locomotiven. * 241

Pumpenkolben mit Kautschukdichtung. * 242

Schlenker's Sicherheitsvorrichtungen für Aufzüge; von Otto Schrott. * 243

States und Cook's Rohrzange. * 245

Frost's Klemmfutter für verschieden geformte Bohrercenden. * . . . 246

S. M. Stewart's Schiffschenbewegung für Nähmaschinen. * 247

Ueber die Dampfkesselexplosion in der Hofweber'schen Bierbrauerei zu Freising; von W. Gyßling. * 248

Dailly's Eichhahn mit Zählwerk für Bierdruckapparate. * . . . 249

Seite

Die Jute und ihre Verarbeitung; von Ingenieur E. Pfuhl. * (Fortsetzung.) 251
Lawson's Spindelbank (Vorspinnmaschine) * 251. Lawson's Lederaufziehbank * 263.

Zur Geschichte der rotirenden Puddelöfen; von J. W. Roe. * . . . 266

Ueber Pressungsverluste in Luftleitungen für Hohöfen. * 267

Luftsetzmaschine von Luciano Bremon. * 274

O. Naumann's neuer patentirter selbstthätiger Wärmeregulator für Gas-, Oel- und Ligroinheizung. * 276

J. Forster und K. Fritsch's Brachy-Teleskop. * 278

Elektrischer Wasserstandzeiger von Dr. G. Hasler. * 280

Ueber das Taseometer und Versuche mit demselben; von Ingenieur Friedr. Steiner, Docent am Wiener Polytechnicum. * 283

Ueber eine praktische Form des Haarhygrometers; von Dr. C. Koppe in Zürich. 297

Ueber Brunnenwässer der Stadt Lauterberg; von Ferd. Fischer. * (Mit Tabellenbeilage.) 302

Chemisch-technologische Mittheilungen; von Prof. Dr. H. Schwarz. . . 305
Analyse des Rauches von Virginia-Cigarren 305. Blei von Raibl 305. Lüsterfarben 306. Messingfärbung 306. Reinigung des Leuchtgases von Theernebeln 306.

Zur Prüfung der Schmieröle; von W. Hellwich, Wiederhold und G. Merz. 307

Beiträge zur Kenntniß der Leimung des Papieres; von C. Wurster. (Fortsetzung.) 310

Ueber Unschädlichmachung der Arsenrückstände der Anilinfarbenfabriken; von Cl. Winkler und C. A. Martius. 317

Darstellung von Ferrocyankalium mittels Rhodanammonium; von B. Alander in Allstedt. 318

Ueber den Chrombergbau der Gewerkschaft „Hofmann Ernest" bei Alt-Orsova; von Julius Fels. 319

Miscellen. Ch. Stewart's Intercommunicationssignal für Eisenbahnzüge 321. Lartigue, Forest und Digney's automatische elektrische Locomotivpfeife 321. Theiler's patentirter Geschwindigkeitszähler für Straßenlocomotiven 321. Ueber Hartguß; von Prof. A. Ledebur in Freiberg (Sachsen) 322. Ueber Herstellung von Ferromangan im Hohofen; von F. Valton 323. Zahnräder mit Kautschukbuffern; von Delinière 323. Anwendung von Zink gegen Kesselsteinbildungen; von Abel, Frerichs und F. Fischer 324. Bieranalysen von C. Reischauer 324. Conserviren von Obst; nach G. Lechartier, F. Bellamy und H. Gayon 325. Nachweis einer Butterverfälschung mit thierischen Fetten; von P. Jaillard 325. Was ist: Künstliches Mineralwasser; von Prof. Dr. H. Kolbe 325. Herstellung eines Glases aus phosphorsaurem Kalk; von Sidot 325. Ueber die Durchlässigkeit des Glases für Gase; von G. Quincke 326. Ueber die Intensitätsverhältnisse einiger irdischer Lichtquellen; von H. C. Vogel und G. Müller 326. Ueber die Aufnahme von Tannin durch die Pflanzenfaser; von A. Müntz 326. Wärmeleitungsvermögen der Seide, Wolle und Baumwolle; von Schuhmeister 326. Ueber die specifische Drehung des Rohrzuckers; von Tollens und M. Schmitz 327. Ueber die Constitution der Isomeren des Rohrzuckers; von A. Villiers, Berthelot und H. Gayon 327. Einwirkung der Thierkohle auf Salze; von L. Liebermann 327. Quantitative Bestimmung des Zinns; von H. Pellet und A. Allart 328. Die Carbonisation der Wolle mittels Chloraluminium; von Joly in Elbeuf 328.

Viertes Heft.

Seite

Untersuchungen über die Gesetzmäßigkeit der Volumsänderungen bei Metall-Legirungen und Mischungen von Flüssigkeiten; von Karl Karmarsch. 329
Einleitung 329. A) Metall-Legirungen 333: Silber-Kupfer 334. Zinn-Blei 336.

Reversible Expansionssteuerung von Director J. Schlink in Mülheim a. d. Ruhr. * 337

Mills' hydraulischer Drehkrahn. * 338

Hyraulischer Krahn für Werkstätten; von Fielding und Platt in Gloucester (England). * 341

Bouchacourt und Delille's Holzschrauben-Schmiedemaschine. * . . 341

Hirzel's Handschere für Schrauben und Nietbolzen. * 343

Asquith's Radialbohrmaschine. * 343

S. Claparède's Rechenschieber zum Cubiren des Stammholzes. * . . 345

Neues über Sichtemaschinen; von Hermann Fischer. * 347
Antrieb für Sichtemaschinen und verbesserte Vorsichter von der „Königshütte" bei Lauterberg * 347. Vereinfachte Schleudersichtemaschinen für kleinere Mühlen 349. Sichtemaschine von Ferd. Feistel in Berlin * 349.

A. Hausding's Patent-Dachziegelapparat von C. Schlickeysen in Berlin. * 351

Verbesserung an Schramm's Doppel-Jacquardmaschine; von L. Antl, Director der Manufactur-Zeichen- und Webschule in Wien. * . . 354

Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von F. Hentsch. * (Fortsetzung.) 357
Gewehrsystem Möller und Kellner * 357.

Stockwell's Zündvorrichtung für Gasflammen. * 362

Der Bau der unterirdischen Telegraphenlinie Berlin-Halle-Mainz; von Postrath Wohlfahrt in Leipzig. * 363

J. S. Warren's Stoffmühle. * 380

Beiträge zur Kenntniß der Leimung des Papieres; von C. Wurster. (Schluß.) 381

Die Eisfabrikation der „Manchester Ice-Making Company" mit Siddeley und Mackay's Aethermaschine. * 389

B. Bouniard's Frischofen. 393

Ueber homogenes Eisen; von Bergrath Anton Ritter v. Kerpely. . . 394

Bestimmung des Chroms und Aluminiums in Stahl und Eisen; von Andrew A. Blair. 398

Kröncke's Silberextraction. 401

Zwei Methoden zur Gewinnung von Zucker aus Melasse: Kalkosmose und Kalk-Kalisulfat-Verfahren; von Prof. Dr. H. Schwarz. (Schluß.) . 404

Ueber die Zersetzung der Sodarückstände bei der Wiedergewinnung des Schwefels; von Dr. Carl Kraushaar. 412

Ueber einige schnell ausführbare Methoden zur Untersuchung der Milch; von Ritthausen, J. Lehmann und A. Kaiser. 418

Maumené's Gashydrometer; von Dumas. * 422

Seite

Der Chlorkalk und dessen Anwendung zum Bleichen des Papierstoffes; von Dr. L. Müller in Berlin. 422

Indigoersatz in der Blaufärberei und im Blaudruck; von A. Stiaßny. . 426

Die elektrischen Feuerwehrtelegraphen und Wächtercontroluhren von C. und E. Fein in Stuttgart. 427

Miscellen. Die Tay-Brücke 428. Tramways in Paris (Harding's, Mekarski's und Francq's Maschinen) 428. Elektrische Weichenstellungscontrole von H. Lartigue 429. Ailhaud's telegraphischer Gegensprecher 430. Der Hunt- und Douglas-Kupferproceß 430. Theerpumpe für Gasanstalten 430. Ueber den Ammoniakgehalt der Luft und der Meteorwässer; von A. Levy 431. Widerstandsfähigkeit des Eisens gegen Säuren; von A. Ledebur 431. Ueber den gegenwärtigen Zustand der Anemometrie; von H. Wild 432. Untersuchung über die Aufnahme und Abgabe von Gasen durch die Wurzeln; von P. Deherain und E. Vesque 432. Ueber den Heizwerth von Braunkohlen; nach Gerland 432. Ueber ein neues Mittel, Schwefelkohlenstoff im festen Zustande zu erhalten; von Mercier 433. Ueber eine neue Methode der Herstellung der Alkalicarbonate; von C. Vincent 433. Bestimmung der Alkalien in Pflanzenaschen; von R. Hornberger 433. Ueber die Herstellung des Kaffeïns aus Thee; von Legrip und A. Petit 434. Zur Untersuchung von Pfeffer auf Verfälschungen; von A. Schnacke 434. Recepte für die Fabrikation schwarzer Papiere; von Julius Erfurt 434. Zur Kenntniß des Bleiweiß; von F. Weil und F. Jean 435. Verzeichniß der durch den Brand des Patentamtgebäudes zu Washington zerstörten Modelle 435. Bericht über die deutschen chemisch-technischen Patentgesuche; von J. Capitaine (Reimann's Thermometer. Krüger's Silberwage. Jüngst und Heinzerling's Gemisch zum Einfetten der Wolle. Gademann's Apparat zum Verkohlen von Pflanzenstoffen in Wolle ꝛc. Kempf's thonerdehaltige Seife. Reißig's abwaschbarer Anstrich. Würth's Apparat zur Lackfabrikation. Magnus' Billardbälle aus Hartgummi. Blanke's Vulcanisiren von Kautschuk. Brüggemann's Fettkreide. Steinau's Farben aus Eisenabfällen. Brumler's Darstellung von Bleißweiß. Meißner's Darstellung von Permanentweiß. Griffiths' Darstellung weißer Pigmentfarben. Onken's Verfahren, um Hölzer zu färben ꝛc. Scheffer's Gewinnung von Holzessig. Borsche's Gewinnung von schwefelsaurem Kalium aus Kieserit und Chlorkalium. Benoni's Herstellung von Perlmutterglas) 438.

Fünftes Heft.

Seite

Untersuchungen über die Gesetzmäßigkeit der Volumsänderungen bei Metall-Legirungen und Mischungen von Flüssigkeiten; von Karl Karmarsch. (Fortsetzung). 441

B) Wässerige Flüssigkeiten: 1) Alkohol und Wasser 441. 2) Schwefelsäure und Wasser 449. 3) Salzsäure und Wasser 454.

Körting's Universalinjectoren. * 455

J. Richards' Kolbenpackung. * 459

J. W. Thompson's Indicator. * 459

Verdampfversuche mit einem Ten-Brink'schen Dampfkessel; von Prof. K. Teichmann in Stuttgart. 461

Brakell's Exhaustor und Ventilator. * 466

Millet's Centrifugal-Schmierbüchse für Leerscheiben. * 467

Amerikanischer Stiefkloben. * 467

Scharnberg's Vorrichtung zum Fräsen von sich verjüngenden Profilen; von Franz Quatram, Ingenieur in Berlin. * 468

Beaudet's Thürangel. * 471

Maxwell's selbstthätiger Sicherheitsverschluß für Eisenbahnwagen. * . 471

Die Jute und ihre Verarbeitung; von Ingenieur E. Pfuhl. * (Fortsetzung.) 472
2) Combe's Spindelbank * 472. 3) Fairbairn's Spindelbank * 477. Tabelle der gebräuchlichsten Hauptdimensionen der Vorspinnereimaschinen 480.

Spiralfedern aus Goldlegirung für Uhren. 482

Ueber die Fortschritte der Zündmittel für Feuerwaffen, mit besonderer Berücksichtigung der Fabrikation der Zündhütchen; von H. Josten in Barmen. (Fortsetzung.) 486

Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von F. Hentsch. * (Fortsetzung.) 493
Gewehrsystem Krag und Peterson * 493.

Einige neuere Vorschläge zur mehrfachen Telegraphie. * 499
A. Absatzweise vielfache Telegraphie (Mimault, Baudot, Gräbner, Koch) 499. B. Gleichzeitige Doppeltelegraphie a) Gegensprechen: I. Ausgleichung durch eine Spannfeder oder magnetische Anziehung (G. Smith, F. Fuchs, T. A. Edison) 500. II. Ausgleichung zwischen den Strömen verschiedener Batterien in demselben Stromwege (Bianisi*, G. Smith) 501. III. Ausgleichung durch Zweigströme derselben Batterie in verschiedenen Stromwegen (Haskins, T. A. Edison) 502. IV. Ausgleichung durch Zweigströme derselben Batterie in demselben Stromkreise (Schwendler, G. d'Infreville, Winter) 502. V. Ausgleichung durch einen von der andern Station kommenden Strom (Bianisi) 503. b) Doppelsprechen und c) Doppelgegensprechen (T. A. Edison*, Jones und Summers, Gattino*, Winter, G. Smith) 503.

Egginton's und Picco's automatischer Blitzableiter für Telegraphen. . 507

Ein Läutesystem für Haustelegraphen mit Rückfignal; von Telegraphensecretär O. Canter in Berlin. * 508

Apparat zur Anzeige schlagender Wetter * 510

Eiserne Schachtverkleidung von Tillier und Passelecq. * 510

Ueber neue Explosivmischungen; von Prof. Dr. H. Schwarz. 512

Die Silber-Extraction nach dem Reese River-Proceß in Colorado; von Dr. T. Egleston. 517

Zu Dr. P. Ebell's Untersuchungen über neutrales Glas; von Dr. H. E. Benrath. 520

Eismaschine für Bierbrauereien von D. L. Holden und Bruder in Philadelphia. * 522

Ueber den Einfluß der Bestandtheile eines Wassers auf die Gerberei; von W. Eitner. 524

Die Speisewasserreinigung mittels Magnesiapräparat; von E. Bohlig. . 527

Bemerkungen zu Bohlig's Speisewasserreinigung; von Ferd. Fischer. . 530

Oenochemische Untersuchungen von Dr. Max Buchner in Graz. . . 531

Zur Geschichte des Hopfenbaues. 534

Seite

Cavayé's Verfahren zur vortheilhafteren Ausnutzung des Maises durch Ausscheidung des Oeles und Verbesserung der Mehlsubstanz. * . . 538

Göhrung's Bleich- und Färbeapparat für Garnköper. * 541

Verbesserte Beer'sche trockene chemische Reinigung der Wolle; von J. Delamare Sohn und Comp. in Elbeuf. * 543

Der Chlorkalk und dessen Anwendung zum Bleichen des Papierstoffes; von Dr. L. Müller in Berlin. (Schluß). 545

Miscellen. Der größte Dampfhammer der Welt zu Creusot (Frankreich) 549. Billeter's neuer Hobelmaschinenständer 549. Continuirlicher Indicator von Guinotte und de Hennault 550. Die aufwärts steigenden Strahlen des Niagara; von W. H. Barlow 550. Befestigung von Radreifen auf Eisenbahnrädern mit Hilfe heißen Wassers 550. Ueber Herstellung größerer Gußstücke von Nickel und Kobalt; von J. Wharton in Philadelphia 551. Anwendung sauerstoffreicher Luft in Gebläseöfen; von C. Hornbostel in Brooklyn 551. Kohlenstoffausscheidung im Hohofen; von A. Ledebur 551. Verwendung von Anthracitstaub als Brennmaterial in Nordamerika 552. Die Kupferwerke der „Russia Copper Company" am Ural 553. Ueber die Gold- und Silberproduction der Vereinigten Staaten von Nordamerika; nach Richter 553. J. Riley's Verhütung von Kesselsteinbildungen 554. Zur Reinigung gypshaltiger Wässer; von Wanklyn 554. Sauerstoffgehalt des Meerwassers; von J. Y. Buchanan 554. Zur Eisfabrikation mittels Chlormethyl; von C. Vincent 555. Kohlensäuregehalt der atmosphärischen Luft; von P. Truchot 555. Einfluß von Kabeln in oberirdischen Leitungen auf die Telegraphirgeschwindigkeit; von Sack 556. Vertheilung der studirenden Preußen auf die Studienfächer 557. Bierverbrauch in Deutschland 557. Herstellung wasserfreier Schwefelsäure; von J. Neale 558. Doppelzersetzung von Bromkalium und Chlornatrium; von J. H. Bill 558. Nachweisung freier Säuren im Essig; von O. Hehner 559. Zur Kenntniß des Leuchtgases; von Berthelot, P. Truchot und J. Coquillion 559. Zur Vertreibung der Ratten 559. Schmiere für Wolle; von J. Scharr in Bradford 559. Ueber die Zusammensetzung des Hafers; von L. Grandeau 560. Darstellung von Bleiweiß und Zinkweiß; von Cookson, H. Knight und P. Thomas 560. Directes Schwarz von Wattine-Delespierre in Lille 560. Ein neuer Farbstoff von Julius Roth; nach Th. Schneider 560. Savary's Mordant 560.

Sechstes Heft.

Seite

Untersuchungen über die Gesetzmäßigkeit der Volumsänderungen bei Metall-Legirungen und Mischungen von Flüssigkeiten; von Karl Karmarsch. (Schluß.) 561

4) Salpetersäure und Wasser 561. 5) Essigsäure und Wasser 562. 6) Ammoniak und Wasser 564. 7) Aetzendes Kali und Wasser 566. 8) Aetzendes Natron und Wasser 567. 9) Kohlensaures Natron und Wasser 568. 10) Schwefelsaures Natron und Wasser 569. 11) Kohlensaures Kali und Wasser 569. 12) Kochsalzauflösungen 570. 13) Zuckerauflösungen 571.

Goubet und Monrocq's metallische Transmission. * 573

Reitze's Schärfmaschine für Messer u. dgl. 575

Poole's Patent-Erdbohrer. * 576

G. Roger's Maschine zum Zurichten der Mühlsteine mit Schutzvorrichtung gegen den schädlichen Staub. * 576

Buchholz' tragbarer Vorpostentelegraph von Siemens und Halske. * . 579

Seite

Theiler's polarisirtes Relais für schnelles Telegraphiren. * . . . 583

Trimmer's Wechselstromtaster. * 584

Ueber Selbstrettungsapparate bei Feuersgefahr; von C. D. Magirus in Ulm. * 586

Zur Geschichte der Hohofenformen; von R. M. Hunter. * . . . 590

Ueber Dampfkesselexplosionen; von Dr. Hermann Scheffler, Oberbaurath zu Braunschweig. 591

Zwei Varech- (Kelp-) Analysen; mitgetheilt von Friedr. Bode, Civilingenieur in Hannover. 599

Beitrag zur Theorie der Leimung des Papieres; von A. Tedesco, Director der chemischen Fabrik Goldschmieden zu Morl bei Trotha. . . . 600

Krieger's Verfahren der Extraction des Kalkes aus Knochenkohle mittels Kohlensäure. * 603

Die Jute und ihre Verarbeitung; von Ingenieur E. Pfuhl. * (Fortsetzung.) 608. 648

c) Das Feinspinnen und Zwirnen 608. Zweiseitiger Spinnstuhl (Feinspinnmaschine) * 610. Tabelle über die Dimensionen der Feinspinnstühle 617. Hechelspinnmaschine 617. Spindelbank-Spinnmaschine 617. Zwirnmaschinen * 618. Hauptdimensionen der gebräuchlichsten Zwirnstühle 620. d) Verarbeitung der Abfälle. (Dieser Abschnitt ist in Bd. 222 S. 573 ff. abgedruckt.) e) das Weisen, Numeriren und Packen 621. Tabelle über Gewichte, Weise und Verpackung der Garne 624. Aufstellung des Spinnplanes 625. Tabelle des Spinnplanes für Garnnummern $^3/_4$ bis 12^{lea} 629. Drehungen der Garne 630. Tabelle für die Drehungen der Feingarne 631. Tabelle über die Gewichte und Drehungen des Vorgarnes 633. Kraftbedarf 633. Anhang: Verbandjute 633. Berichtigungen 648.

Formel für die Berechnung des verbrannten Schwefels aus dem Sauerstoffgehalt der Bleikammer-Austrittsgase; von Prof. Dr. G. Lunge. . 634

Den Bericht über die Casseler Ausstellung betreffend; von Prof. Dr. Wolpert in Kaiserslautern. 635

Ueber die Kosten des elektrischen Lichtes; von H. Fontaine, Sartiaux, Oechelhäuser und Cleff. 637

Ueber die Einführung eines metrischen Systemes für Befestigungsschrauben; von Lohren. 638

Miscellen. Die gewöhnlichen Centrifugalregulatoren; von Ingenieur L. Zehnder 640. Vorrichtung zur Verhütung des Zerschlagens der Ventile und Ventilsitze 640. Lufteisenbahn von G. Stevenson in Wantage (England) 641. Versuche mit Bell's Telephon; von Zetzsche und Pörsch 641. Protheroe's patentirter elektrischer Signalapparat für Taucher 642. Elektrisches Licht auf Schiffen 642. Reinigung des Kesselspeisewassers mittels Bohlig's Magnesiapräparat 642. Ueber Steinkohle vom nördlichen Polarkreise; von T. Wills 642. Analysen spanischer Lignite; von Villot 643. Die Holzgewächse der höchsten Punkte der Erde; von Göppert 643. Ueber Nickelgewinnung; von H. Lundborg 643. Zur Untersuchung von Portlandcement; nach Deacon, Mann u. A. 644. Verfertigung von Glasspiegeln; nach J. E. Pratt 645. Ueber das Celluloid; von J. Cloüet 646. Zur Kenntniß des Nitroglycerins; von A. Brüll 646. Allnard's verbessertes Hygrometer 646. Der alkoholische Procentgehalt der australischen Weine; von Moody 646. Analyse eines alten Weines; von Berthelot * 647. Zur Verfälschung von Butter; nach E. Dieterich 647. Eine Bleivergiftung durch Brod; von Ducamp 647. Arloninschwarz, direct auf Wolle gefärbt 647. Eine neue Lichteinheit für photometrische Messungen; von A. V. Harcourt 648. Ueber Mierzinski's Schrift: „Die Desinfectionsmittel" 648. Berichtigungen (Pfuhl, über Jute ꝛc., Bd. 222 S. 134. 427. Bd. 223

S. 364. 581. — F. Fischer, über Trink- und Brauchwasser, Bd. 223 S. 598. — Gray's elektro-harmonischer Telegraph, Bd. 225 S. 48. — Lunge, über den Gloverthurm, Bd. 225 S. 477. 483. 581. — Erismann, über Kosten verschiedener Beleuchtungsart, Bd. 225 S. 587.) 648.

Namen- und Sachregister des 223., 224., 225. und 226. Bandes von Dingler's polytechn. Journal. 649

Bericht über die Ausstellung von Heizungs- und Lüftungs-Anlagen in Cassel; von Hermann Fischer.

Mit Abbildungen im Text und auf Tafel I bis III.

(Fortsetzung von S. 522 des vorhergehenden Bandes.)

1) Die Feuerungen.

Die Feuerungen der ausgestellten Oefen und Apparate zur Erhitzung von Wasser und Luft sind größtentheils so eingerichtet, daß sie eine größere Menge von Brennstoff aufnehmen können. Indem hierdurch an Bedienungskosten gespart wird, läßt sich das Verfahren sogar noch dann rechtfertigen, wenn es zur Wahl der theureren Koke als desjenigen Brennstoffes zwingt, welcher der hindurchstreichenden Luft, bezieh. den Feuergasen, den geringsten Widerstand entgegensetzt, soweit von dem Holz und der Holzkohle abgesehen wird, welche ihres hohen Preises halber mehr und mehr verdrängt werden. Man hat indessen mit größerm oder geringerm Erfolg versucht, auch Kohlen und geringwerthigere Brennstoffe in dem Feuerraum aufzuspeichern, ohne den Vorgang des Verbrennens wesentlich zu beeinträchtigen. Die betreffenden Einrichtungen mögen hier nach den hervorragendsten Brennmaterialien — Steinkohle, Braunkohle, Gruß von Kohlen und Torf — einzeln besprochen werden.

Die meisten Steinkohlenarten erschweren die Verbrennung in hoher Schichtung durch ihr Zusammenbacken; es verstopfen sich die Zwischenräume unmittelbar über dem Feuer und werden dadurch unbenutzbar für das Hindurchströmen des Rauches, so daß dieser aus der Feuerung tritt und zuletzt das Feuer aus Mangel an Zug verlöscht. Diesem Uebelstande ist zunächst dadurch entgegengearbeitet, daß man die eigentliche Feuerstelle nur mit einer geringen Brennstoffschicht bedeckt, nach deren Auflösung weiterer Brennstoff aus dem Vorrathsbehälter auf die entblößte Feuerquelle gleitet. Dieses früher allein bekannte Verfahren ist in der Casseler Ausstellung nur durch wenige Objecte vertreten.

Hervorzuheben sind unter diesen die vom „Eisenwerk Kaiserslautern" in Kaiserslautern ausgestellten Schachtöfen, die indessen, wie erwähnt zu werden verdient, sich auch zum Verbrennen von Koke und Braunkohle eignen. Die Figuren 1 und 2 Taf. I [a/1] zeigen die Anwendung der in Rede stehenden Einrichtung an einem Ofen für eine größere Luftheizung, Fig. 3 Taf. I [b.c/1] an einem Gefängnißofen, Fig. 4 und 5 Taf. I [b.c/1] an einem Kaminofen. Der schräge Schacht C dient zur Aufnahme des Brennstoffvorrathes und mündet in den durch die Figuren 1 bis 3 dargestellten Oefen in solcher Höhe über der den Rost darstellenden Platte hg, daß die durch das Nachrutschen des Brennstoffes entstehende Brennstoffschicht eine nahezu constante ist. Der Luftzutritt findet statt, theils durch die Schlitze der Platte hg, theils durch den Schlitz, welcher zwischen der Platte hg und dem untern Rande des Ofens frei bleibt, theils endlich durch zwei dreieckige Canäle K, welche in den Ecken des geneigten Schachtes angebracht sind.

Die Regelung des Brennens erfolgt durch den in der Thür S befindlichen geschlitzten Schieber, welchen diejenige Luft durchströmen muß, die dem Brennraum von der Rastseite zugeführt wird. Die dreieckigen Röhren K sollen immer geöffnet sein. Man hat nun von vornherein dahin zu wirken, daß auf dem nach g gerichteten Ende der Rastplatte keine Verbrennung stattfindet, sondern lediglich an dem Ende h, wodurch Folgendes bewirkt werden soll. Ueber h lagert der Brennstoff in minder hoher Schicht als über g. Es ist daher hier die Verbrennung an sich erleichtert, da die Verbrennungsgase die Brennstoffschicht leichter durchströmen können. Durch die entwickelte Wärme, welche leitend und theilweise strahlend auf den über g liegenden Brennstoff wirkt, wird eine Verkokung desselben herbeigeführt; die entwickelten Gase treffen die durch K eingeführte und unterwegs erwärmte frische Luft, wodurch ihnen Gelegenheit geboten wird, zu verbrennen. In dem Maße, wie das über h befindliche Brennmaterial verbraucht wird, rutscht anderes an diese Stelle, welches nur aus dem vorhin verkokten Brennmateriale bestehen kann. Ueber h befindet sich also immer Koke, wodurch die schlichte Verbrennung an diesem Orte besonders begünstigt wird.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß die hier vorliegende Feuerungseinrichtung bei zweckmäßig gewählten Verhältnissen und ordentlicher Bedienung sehr günstige Erfolge liefern muß, namentlich auch in Bezug auf Rauchverbrennung. Der in Frage kommende Vorgang ist derselbe, welcher von tüchtigen, fleißigen Heizern auf dem Planrost angestrebt wird, und der bei den besten Rauchverbrennungseinrichtungen wieder zu finden ist. Nur durch allmälige Verkokung und darauf erfolgende

unmittelbare Verbrennung wird man im Stande sein, die Rauchentwicklung auf ein bescheidenes Maß zurückzuführen.

Die Construction will durch die Luftcanäle K indessen noch ein anderes Ziel erreichen; es soll durch die nicht zu unterbrechende Luftzuführung das Glühendwerden der Ofenwände unmöglich gemacht werden. Bekanntlich ist das Verhindern des Erglühens der Ofenwände eine der hauptsächlichsten Aufgaben jedes Ofenbauers. Es wird durch verschiedene Mittel angestrebt, auf welche später zurückgekommen werden wird.

Soll die Luftzuführung durch die Canäle K so stark sein, daß sie bei voller Luftzuführung mit Hilfe der Schieberöffnung S eine das Erglühen der Ofenwände unmöglich machende Abkühlung der Feuergase bewirkt, so ist sie während eines schwächern Heizens entschieden zu stark. Es muß daher die genannte Wirkung bezweifelt werden. Die Thatsache — welche wir nicht anzweifeln wollen — daß die Wände der in Rede stehenden Oefen nicht zum Glühen kommen, muß daher durch andere Ursachen begründet werden.

In dem Kaminofen vom „Eisenwerk Kaiserslautern", welchen die Figuren 4 und 5 darstellen, findet ein ähnlicher Brennvorgang statt, indessen in weniger sicherer Weise. Die Kohlen werden in den Schacht C geworfen und sinken in dem Maße nach unten, wie durch Verbrennung der auf der Rastplatte c liegende und gegen die wegnehmbaren Raststäbe d sich stützende Brennstoff verzehrt wird. Mit C aus einem Stück gegossene Lutten K führen (vgl. Figur 5) dort frische, sich erwärmende Luft zu, wo das Gemenge von Gasen, entstanden aus der vollständigen Verbrennung der unten liegenden Koke und der unvollständigen Verbrennung der in Verkokung begriffenen Kohlen, die Brennstoffe verläßt. Es ist anzunehmen, daß hier eine genügende Temperatur herrscht, um eine ziemlich vollständige Verbrennung zu bewirken.

Je nach Belieben soll man die Thüre von l öffnen, um das Feuer als Kaminfeuer erscheinen zu lassen. Sobald in der Weise gearbeitet wird, dürfte eine Regelung des Feuers nur in geringem Maße möglich sein, da nun die Luft durch die Oeffnung l frei einströmen, also die Beschränkung des Luftzutrittes zu den Raststpalten mittels des Thürchens m kaum noch Einfluß haben kann. Wir halten es daher für richtiger, die Thür vor l geschlossen zu halten, sich also mit dem Anblick des Feuers, soweit er durch die große, in der genannten Thür befindliche Glimmerplatte ermöglicht wird, zu begnügen. Freilich muß alsdann auf den Gebrauch flammender Steinkohle verzichtet werden, weil diese ein baldiges Blindwerden des Glimmers verursacht.

Der besprochenen Feuerung steht diejenige des Ofens von Perry und Comp. in Albany (*1877 225 203)[1], welcher von O. Elterich in Nürnberg ausgestellt war, sehr nahe. Ihr mangelt lediglich die Zuführung von Luft oberhalb der Rast, weil sie — den amerikanischen Verhältnissen entsprechend — für Anthracitfeuerung berechnet ist, welche der geringen Vergasungsfähigkeit halber ohne besondere Hilfsmittel rauchfrei verbrennt.

Zu den besprochenen Feuerungen ist auch wohl diejenige des Ofens von Friedrich und John Röbbelen in Dresden zu rechnen, welcher durch beistehende Figuren 60, 61 und 62 wiedergegeben ist. Der weg-

Fig. 60.

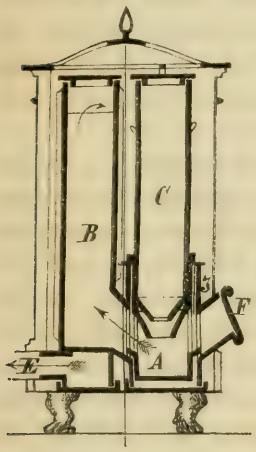


Fig. 61.

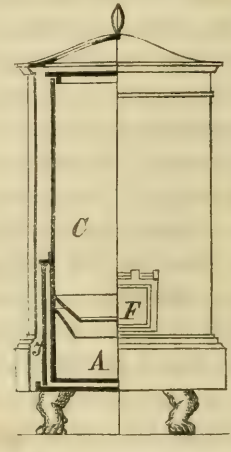
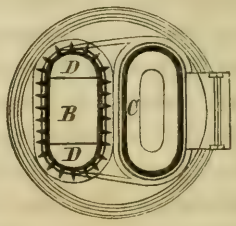


Fig. 62.



nehmbare und außerhalb des zu beheizenden Raumes zu füllende Blechschacht C ist an seinem untern Ende mit dem gußeisernen Feuerraum A versehen. Die Trichterform in diesem Körper vermittelt das gleichförmige Nachrutschen des Brennstoffes. Die Thür F ist wie bei den Meidinger-Oefen seitwärts zu schieben, um einen entsprechenden Spalt für den Eintritt der Luft frei zu geben. Nachdem die Füllung von C verbrannt ist, hebt man C aus dem Mantel, wobei zwei Schieber, welche sich vorher auf den obern Rand des Körpers J hängten, herabrutschen, um die beiden Oeffnungen von A zu schließen, also zu verhindern, daß aus denselben Asche fällt. Der Ofen dürfte sich indessen vorwiegend für Braunkohlenfeuerung eignen.

---

[1] Aehnliche Oefen bauen in Amerika „The J. L. Mott Iron Works" in New-York, vertreten durch F. H. Magnus in Königsberg i. Pr. Bei diesen Oefen ist die früher bemängelte Schwierigkeit im Entfernen von größern Schlackenstücken behoben; auch ist deren Preis etwas niedriger. Die Red.

Der „Pfälzer" Ofen vom „Eisenwerk Kaiserslautern", Figur 9 Taf. I [d/4], welcher erst spät zur Ausstellung gelangte, ist bezüglich der Feuerung dem „Schachtofen" und dem „Gefängnißofen" desselben Werkes ähnlich. Die Feuerung unterscheidet sich lediglich insofern von denen der Figuren 1, 2 und 3, als zur Ersparung von Raum der geneigte Schüttthals, in welchem die Lutten K sich befinden, nur kurz ist, aber eine zweite Einschüttöffnung e das Einwerfen größerer Brennstoffmengen (Koke) gestattet, wenn das Feuer eine längere Zeit hindurch ohne Bedienung bleiben soll.

In anderer Weise sucht man Steinkohlen zu verbrennen, ohne durch das Backen derselben behindert zu werden, mittels des Verfahrens, welches der bekannte Meidinger-Ofen in vollster Reinheit verwerthet. Die Kohlen werden in einen lothrechten Schacht eingeworfen und oben angezündet. Durch die entstehende Wärme entwickeln sich in den tiefer liegenden Schichten brennbare Gase, welche den vorhandenen Sauerstoff in stärkerm Maße anziehen als die Kohle, so daß sie in erster Linie, die eigentliche Kohle aber nur so weit, als Sauerstoff übrig ist, zur Verbrennung gelangt. Die Verbrennung der Gase bewirkt fernere Vergasung, so daß der beschriebene Vorgang sich gleichsam wiederholt, bis das Feuer im untern Theile des Schachtes angelangt ist, über sich die verkokte Kohle zurücklassend. Diese gelangt nun allmälig zur Verbrennung, was möglich ist, weil die Hohlräume innerhalb der gebildeten Koke den Rauchgasen genügende Oeffnungen zum Entweichen bieten. Dieser Vorgang gelingt vollkommen, wenn vorsichtig verfahren wird, mit der Wahl der Korngröße des Brennmaterials und mit der gesammten Bedienung des Ofens. Sobald mangelhafte Bedienung stattfindet, so sind vielfache Unannehmlichkeiten die Folge.

Der Meidinger-Ofen hat bekanntlich sich einer gewissen Beliebtheit zu erfreuen, was auch die Ausstellung ergibt, in welcher verschiedene Nachbildungen desselben zu finden sind. Hierbei ist indessen zu bemerken, daß auch der Meidinger-Ofen in seinen wesentlichsten Bestandtheilen schon längst vor der bekannten Nordpolexpedition im Osnabrück'schen als Piesberger-Ofen bekannt war. Allerdings ist der Piesberger-Ofen auf Grund der Eigenschaften des Anthracits geformt, welchen die Umgegend Osnabrück's in mehreren Fundorten liefert.

Der oben beschriebene Verbrennungsvorgang dürfte deshalb von Meidinger zuerst angewendet sein, wenn nicht etwa der „Irische" Ofen älter ist als der Meidinger'sche. Wir nehmen letzteres nicht an, vermuthen aber, daß der Irische Ofen von Musgrave und Comp. in Belfast, welchen Figur 8 Taf. I [b.c/3] im Schnitt darstellt, ohne

vorherige Kenntniß des Meidinger-Ofens sich entwickelt hat. Derselbe ist offenbar nach ähnlichen Grundsätzen entworfen wie der Meidinger-Ofen und weicht eigentlich nur in seinen Theilen von diesem ab. Die Rast des Musgrave'schen Ofens verdient ihrer eigenthümlichen Einrichtung halber besonderer Erwähnung. Fig. 6 ist eine Vorderansicht, Fig. 7 ein Querschnitt derselben. Die beiden rundlichen wagrechten

Fig. 6.

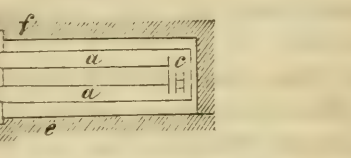


Fig. 7.

Stäbe a, a sind mit den aufrechten Stücken b und c zusammengegossen. b hat kreisförmigen Querschnitt, so daß die über a, a hinwegreichenden Enden von b befähigt sind, als Drehzapfen in die Bodenplatte e einerseits und in den obern Ofentheil f anderseits zu fassen. Die Klinke d, welche um einen an c befestigten Zapfen (in Fig. 6 sichtbar) sich dreht, greift mit einer Nase in die Bodenplatte e (Fig. 7), so daß in dem gezeichneten Zustande die Rast eine vollständig sichere Lage hat. Nach Ausheben der Klinke kann die Rast wie eine Thür zurückgeschlagen werden, wobei die betreffende Oeffnung des Ofens für das Entfernen von Asche und Schlacke frei wird.

Vorhin wurde schon darauf hingewiesen, daß der Meidinger-Ofen einer sorgfältigen Bedienung bedürfe, um die meistens backenden Steinkohlen ohne Unzuträglichkeiten zu verbrennen. Dies hat zu verschiedenen Abänderungen des reinen Verfahrens Veranlassung gegeben, welche theilweise den angedeuteten Uebelstand beseitigen, theilweise die Bedienung erleichtern sollen.

In dieser Richtung nennen wir zuerst die Feuerung von Blazicek, Figur 9 Taf. I [b/4]. Dieselbe enthält eine wagrechte Rast a und eine lothrechte Rast b, deren Stäbe eine Trommel bilden und zusammengegossen sind. Die Kohlen werden durch den Hals c eingeworfen und die Füllung von oben entzündet. Der Vorgang des Brennens unterscheidet sich lediglich dadurch von demjenigen im Meidinger-Ofen, daß durch die Schlitze der Trommel b, welche an der äußern Fläche derselben sich befinden, Luft bis zu der Feuerstelle geführt wird. Hierdurch wird es möglich, auch kleinkörnige Kohle zu verwenden, welche im Meidinger-Ofen zu wenig Luft zur Feuerstelle gelangen lassen würde; es erscheint auch durchaus glaublich, daß, wie von dem Aussteller angegeben wird, selbst geringwerthiger Braunkohlenabfall, gemischt mit

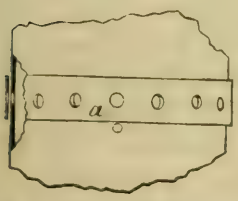
Kohlenschiefer oder andern Verunreinigungen, mit Vortheil in dem Ofen verwerthet werden kann. Keinenfalls kann der Ofen alle Brennstoffe gleich vortheilhaft verbrennen.

Blazicek's Rastanordnung ist von E. Möhrlin in Stuttgart für einen großen Ofen verwendet worden und zwar in recht hübscher Weise. Ueber der herausziehbaren Rast f (Fig. 10 Taf. I [d/1]) befindet sich der Schüröffnung gegenüber zunächst eine aus zwei wegnehmbaren Stäben gebildete aufrechte Rast e und ferner eine trommelförmige Rast c. Zwischen dieser und dem eigentlichen Heizkasten bleibt ein Hohlraum k (Fig. 10 und 11), welcher mit dem Aschenkasten B in Verbindung steht und von diesem mit Luft gespeist wird. Wenn noch erwähnt wird, daß in den Ofenraum B die Luft durch Oeffnungen des in der Thür b angebrachten Schiebers gelangt, so dürfte die Einrichtung, so weit sie den Brennvorgang entspricht, genügend erläutert sein.

Wie leicht zu übersehen, haben die Feuerungen vom „Eisenwerk Kaiserslautern", des Ofens von Blazicek und desjenigen von Möhrlin Verwandschaft, indem sie alle Luft über die eigentliche Feuerstelle führen, welche vorher in geeigneten Canälen erwärmt ist.

Da der Brennstoff nicht immer derselbe ist, da er zu verschiedenen Zeiten verschieden hoch aufgeschichtet ist, da endlich die Ansprüche an die zu entwickelnde Wärmemengen wechselnd sind, so werden die beschriebenen Feuerungseinrichtungen — von Blazicek und von Möhrlin — zu verschiedenen Zeiten eine verschiedene Brennstoffausnutzung ergeben. Diesem vorzubeugen, hat J. W. Schulz, Hüttenwerksdirector a. D. in Cassel, einen Ofen geliefert, dessen verhältnißmäßig hoher Feuerschacht mit Luft gespeist wird, vermöge einer Zahl (7) von wagrechten über einander befindlichen Lochreihen. Jede Lochreihe wird von einem schmiedeisernen Bande a Figur 12 umschlossen, welches mit Löchern versehen ist, die — bei passender Stellung — genau auf die Löcher des Feuerschachtes passen. Durch Drehung dieses Ringes kann man demnach die einzelnen Löcher öffnen, schließen oder theilweise geöffnet erhalten. Da die einzelnen Bänder a von einander unabhängig sind, so läßt sich jede Lochreihe für sich einstellen. Hiermit ist die Möglichkeit gegeben, den Brennstoff beliebig hoch aufzuschütten, auch Brennstoff von beliebiger Korngröße zu verwenden. Man hat nur darauf zu achten, daß die richtigen Lochreihen in gehöriger Weise geöffnet sind.

Fig. 12.



Aus dieser Bemerkung ist die schwache Seite der ganzen Anordnung

zu erkennen; die Feuerung ist wohl von einem Manne, welchem es Vergnügen macht, sich fortwährend um das Feuer zu kümmern, in sehr vortheilhaftem Betriebe zu erhalten. Die gewöhnlich zur Verfügung stehende Bedienung ist unzulänglich. Wenn schon der Grundgedanke zu Bedenken gegen den Ofen führt, so ist die Ausführung durchaus geeignet, dieselben zu unterstützen. Die Weite der Bänder a ist nicht zu verstellen. Passen dieselben also im kalten Zustande des Ofens — wie bei dem ausgestellten Stück — so werden sie während des Heizens zu eng sein.

Eine eigenthümliche Lösung der vorliegenden Aufgabe hat Culmann, Director der Eisenhütte zu Augustfehn, ausgestellt. Die Figuren 13 bis 18 Taf. I [b.d/4] lassen die Art der Culmann'schen Anordnung für drei verschiedene Ofenformen erkennen, sobald zu deren Erklärung das Folgende angeführt wird. Culmann will: 1) möglichst vollständige Rauch- und Gasverbrennung; 2) Verwendbarkeit von Brennstoffen jeglicher Art, selbst in feinem, dichtlagerndem Zustande, wie Sägemehl, Torf- und Braunkohlenmull; 3) Möglichkeit eines ununterbrochenen Füllofenbetriebes bei stets zweckmäßiger Verbrennungsweise; 4) mäßige Herstellungskosten; 5) einfache Bedienung; 6) Gefahrlosigkeit in Bezug auf Kohlengase durch seine Anordnung erzielen.

In den Figuren 13 und 14 bezeichnet A den Feuerraum, welcher nach Oeffnen der Thür d mit Brennstoff gefüllt wird, a eine aufrechte, b eine wagrechte Rast, f den Aschenkasten, e und g Oeffnungen, die nach Belieben durch eine Klappe geschlossen werden können. Der zwischen e und g gezeichnete Pfeil befindet sich außerhalb des Ofens, dort gleichzeitig als Handhabe zur Bewegung der Klappe und als Zeiger dienend. Sobald nun die Oeffnung e geschlossen, g geöffnet und f ganz eingeschoben ist (Fig. 13), wird das in der Nähe der Rasten a und b entzündete Feuer mit Luft genährt, welche durch a strömt; die Verbrennungsgase bewegen sich theils durch b, theils durch c nach der Abzugsöffnung g. Es werden hiernach diejenigen Gase, welche durch die Wärme aus dem höher liegenden Brennstoffe entwickelt werden, gezwungen, denselben Weg zu machen, also theilweise wenigstens das Feuer zu berühren. Wie indessen hierdurch eine vollkommene Verbrennung erzielt werden soll, ist nicht einzusehen, da zur Verbrennung der entwickelten Gase nicht allein eine hohe Temperatur, sondern vor allen Dingen auch Sauerstoff erforderlich ist.

Bei der Klappen- und Aschenkasten-Stellung der Figur 14 strömt die Luft gleichzeitig durch a, b und c ein, die Gase durchstreichen die

Hohlräume des über der Feuerstelle befindlichen Brennstoffes und entweichen bei e in die Heizröhren des Ofens.

Hierbei ist offenbar ebenso wenig von einer besondern Rauchverbrennung die Rede.

Die Forderung 1 wird daher durch die Form Fig. 13 und 14 nicht erfüllt. Beiläufig erwähnt, entspricht die Stellung Figur 14 vollständig der sogen. „Regulirfeuerung", von welcher später die Rede sein wird.

In derselben Weise, wie es bei Fig. 13 und 14 der Fall war, kann man bei den Formen der Figuren 15 und 16, sowie 17 und 18 nachweisen, daß eine besonders günstige Rauch-, bezieh. Gasverbrennung durch sie nicht hervorgebracht wird. Wir legen den Ton auf „besonders", weil eine Luftzuführung vermöge zufälliger Undichtheiten, oder ein Ueberschuß von Luft, welche die Verbrennung der Gase ermöglichen, bei jeder Feuerung auftreten kann.

Daß Brennstoffe jeglicher Art in diesen Feuerungen verwendet werden können, ist nicht zu bezweifeln; dieser Vortheil dürfte indessen nur dann ausschlaggebend sein, wenn derselbe ohne entsprechende Nachtheile begleitet ist. Der Begriff „mäßige Herstellungskosten" ist so dehnbar, daß man denselben mit der vorliegenden Feuerungsform wohl vereinigen kann; dasselbe ist der Fall bezüglich „einfacher und bequemer Bedienung".

Es wäre noch die „Möglichkeit eines ununterbrochenen Füllofenbetriebes" und „die Gefahrlosigkeit in Bezug auf Rauchgase" zu besprechen. In Bezug auf ersteres ist ohne weiteres zuzugestehen, daß für Torf, Braunkohle, Koke und Anthracit die Behauptung gerechtfertigt ist; backende Steinkohle dürfte aber dem „ununterbrochenen Füllofenbetriebe" erhebliche Schwierigkeiten bereiten. Diese sind aber ganz entschieden mit zu berücksichtigen, da sie nicht nur zu „Brennstoffen jeglicher Art" gehören, sondern sogar der verbreitetste Brennstoff genannt werden müssen. Was endlich die „Gefahrlosigkeit in Bezug auf Kohlengase" betrifft, so dürfte dieselbe bei allen guten Oefen vorhanden sein, sofern sie ordnungsmäßig bedient werden; die entsprechende Bedienung verlangt die Culmann'sche Feuerung aber auch, wenn sie gefahrlos in Bezug auf Kohlengase sein soll.

Wir können daher in Culmann's Zugwechselvorrichtung keinen durchschlagenden Fortschritt älteren guten Feuerungseinrichtungen gegenüber entdecken.

Die Feuerung des von Krigar und Ihssen ausgestellten großen Luftheizungsofens Fig. 19 bis 22 Taf. II [a.c/1] weicht in ihrer Wirkung nur sehr wenig ab von den sogen. Regulirfeuerungen, weshalb dieselbe nicht besonders besprochen zu werden braucht. Wir wollen nur

bemerken, daß in den Figuren bedeutet: f, w bezieh. k Züge für Feuerung, warme bezieh. kalte Luft, h Heizthür, m Schlackenthür, n Aschenthür, s Schieber zum Reguliren der zurückströmenden Zimmerluft, t Schornstein, r Roste, v Wasserkasten und o Reinigungsthür.

Diese „Regulirfeuerung", die wir zweckmäßiger „Halbfüllfeuerung" nennen, da wohl kaum noch eine Feuerung entworfen werden dürfte, welche nicht regulirbar wäre, ist in der Ausstellung außerordentlich stark vertreten. Als Beispiele der mannigfaltigen Anordnungen mögen die Feuerungen der durch die Figuren 23 bis 33 Taf. II [b/3] und [c.d/2] dargestellten Krigar'schen Oefen mit Marmormantel dienen.

In Figur 29 bezeichnet A den Feuerraum; derselbe wird unten begrenzt durch die Rasten a und b, durch deren Spalten Luft zuströmt, entweder durch die ganze Oeffnung der Thür B, oder durch die in B angebrachte Oeffnung der Schraubklappe e. d bezeichnet die Einwurfsöffnung. Man kann nun in diesem Feuerraum A entweder das Feuer in der Weise wirken lassen, wie es in dem Meidinger-Ofen stattfindet, oder man kann mit geringerer Brennstoffschicht arbeiten, indem man häufiger Brennstoff einwirft. Diese der gewöhnlichen Bedienung leicht verständlichen Verfahren, verbunden mit den Vortheilen der kleinen aufrechten Rast a, welche eine höhere Brennstoffschicht gestattet als die alleinige Anwendung der wagrechten Rast, sind wohl die Ursachen für die allgemeine Beliebtheit der Feuerungen.

Mehrere der ausgestellten Halbschüttfeuerungen sind insofern „verbessert", als die Thür d mit einer Zahl kleiner Löcher versehen ist, durch welche dem Gasgemenge in A nochmals frische Luft zugeführt wird. Trotzdem diese Luft nicht erwärmt ist, konnten wir in einigen Fällen uns von der günstigen Wirkung der genannten Löcher überzeugen.

Eine andere, recht vortheilhaft erscheinende Anordnung lassen die Figuren 23 Taf. II [b/3] und 32 Taf. II [c/2] erkennen. Während man anheizt, tritt die Luft durch die Oeffnung der Thür B zu den Rasten a und b; soll das Heizen kräftig stattfinden, so öffnet man gleichzeitig die Schraubklappe e. Die verstellbare Oeffnung der letztern dient ausschließlich zur Luftzuführung, während des gewöhnlichen Betriebes. Die durch e eintretende Luft erwärmt sich an der an ihrer Innenseite nicht mit Mauerwerk bedeckten gußeisernen Wand g, gelangt somit im erwärmten Zustande zu der Rast a.

Einige der Oefen sind nur mit ebenen, nahezu wagrechten Rasten ausgestattet, so die großen Oefen von Reinhardt in Würzburg (Fig. 34 bis 37 Taf. II [b.c/3]) und von Weibel, Briquet und Comp. in Genf (Fig. 38 bis 42 Taf. I [a/3]) u. a. Zu denselben ist nur zu

bemerken, daß die Kohlenrast d des Ofens von Weibel, Briquet und Comp. verhältnißmäßig tief liegt. Hiermit scheint beabsichtigt zu werden, eine verhältnißmäßig hohe Brennstoffschicht anzuwenden. Es ist dies bei sorgfältiger Bedienung in folgender Weise möglich. Nachdem die erste Kohlenschüttung verkokt ist, wird die klare Koke auf den hintern Theil der Rast d (Fig. 38 Taf. I) geschoben, während der vordere Theil mit frischer Kohle beschüttet wird. Diese vergasen allmälig, indem sie an ihrer hintern Begrenzung entzündet werden, welche Entzündung bis zu dem vordern Ende der Rast fortschreitet. Es wird hierauf das Zurückstoßen der Koke wiederholt und ebenso das Aufschütten frischer Kohle.

Dieses Verbrennungsverfahren eignet sich überhaupt für ebene, liegende Kohlenrasten und ist berechtigt bei größern Heizanlagen, zu deren Bedienung ein Mann zur Verfügung steht. Für kleinere Oefen dürfte die ausschließliche Anwendung liegender Rasten kaum zu rechtfertigen sein.

Koke, Anthracit und Braunkohle sind leichter in hoher Schichtung zu verbrennen. Während bezüglich der Koke und des Anthracits schon verschiedene Feuerungseinrichtungen als sehr passend bezeichnet und zu diesen wohl keine ferneren der ausgestellten Formen besonders zu nennen sind, haben wir für Braunkohlenverbrennung, außer den für Steinkohlen brauchbaren, noch die folgenden anzuführen.

Der Ofen des Civil-Ingenieur Kelling in Dresden (Fig. 45 bis 48 Taf. III [a.b/4]) hat eine liegende und eine geneigte Kohlenrast. Die geneigte Rast b besteht aus mehreren Flachstäben, denen eine Zahl von rippenartigen Stäben angegossen sind, so daß dieselben eine grätenförmige Treppe bilden. Die so gestalteten Flachstäbe stützen sich oben auf einen festen Rundeisenstab, welchen je ein lagerartig geformter Anguß der Stäbe umfaßt, und unten auf einen mit der Achse c (Fig. 45) drehbaren Rahmen. Sobald c hin und her gedreht wird, so schwingen die einzelnen Rastheile entsprechend, machen also eine schüttelnde Bewegung, die ein rasches Nachrutschen der Kohle veranlaßt. Weil die geneigte Rast b aus mehreren Theilen besteht, so ist ein Auswechseln beschädigter Stücke unter Aufwand geringer Kosten möglich.

Die Stäbe der horizontalen Rast d liegen lose neben einander in einem gußeisernen Rahmen. Zwei gußeiserne Rechen e greifen in die Spalten der Rast, diese reinigend, sobald die Stange f hin- und hergeschoben wird. Die Rechen e finden ihre Führung in dem Rahmen der Rast, wie aus der einen Hälfte von Figur 46 zu sehen ist. Damit die Thür A zu öffnen ist, ohne den Bügel der Stange f zu entfernen, bezieh. ein sehr großes Loch in A zu machen, ist dieselbe als Flügelthür geformt; die Stange f durchbricht nun jeden Flügel von A zur Hälfte,

die betreffende Oeffnung kann daher an f ziemlich dicht anschließen. Der Einwurf des Brennstoffes findet durch die Oeffnung der Klappe B statt. Die Einführung der Verbrennungsluft erfolgt durch die Oeffnung der Schraubklappe g.

Die Braunkohle liefert im Allgemeinen viel Asche; es ist deshalb eine Verstopfung der Rastspalten durch diese leicht möglich. Ihre Verbrennungstemperatur ist keine sehr große. Daher sind die Rechen e für die Reinhaltung der Rasten nützlich und auch möglich. Steinkohlenfeuer würde die Finger der Rechen rasch zerstören, ferner die Wirkung der Rechen durch Verschlackung lahm legen; es bedarf aber auch wegen geringerem Aschengehalt keiner so häufigen Reinigung der Rastspalten.

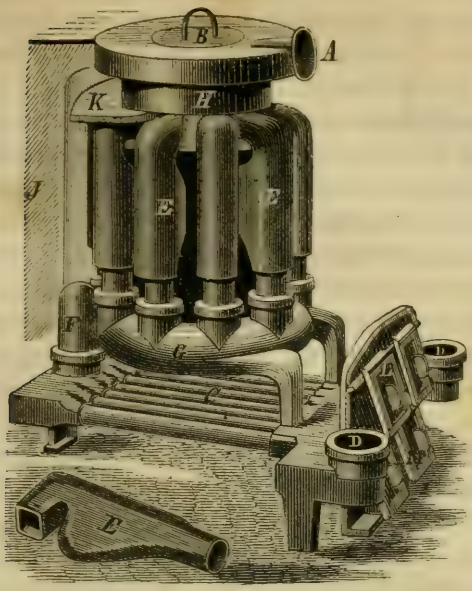
Die Regelung des Feuers findet theils durch den ensprechenden Gebrauch der Rechen e, theils durch Verstellung der Schraubklappen g statt; beide beeinflussen den Luftzutritt.

Die Feuerungen der beiden nur in Zeichnung ausgestellten Oefen von Friedr. und John Röbbelen in Dresden (Fig. 50 und 51 Taf. I [c/3] und Fig. 73 bis 75 Taf. III [b/2]) weichen nur wenig von der des Kelling'schen Ofens (Tafel III) ab. Es ist bei ihnen die geneigte Rast b ohne Spalten, so daß durch dieselbe keine Luft eintreten kann; es ist ferner die Thür A in ähnlicher Weise aufgehängt und zur Regelung des Luftzuges verschiebbar eingerichtet, wie es unseres Wissens zuerst an den Meidinger-Oefen der Fall war; es ist endlich der Füllschacht bei dem durch die Figuren 50 und 51 Taf. I [c/3] dargestellten Ofen ziemlich hoch empor geführt, um einen möglichst großen Vorrathsraum für den Brennstoff zu schaffen, und dessen Einfüllöffnung außer der von außen sichtbaren, geneigten Klappe B mittels eines luftdicht aufgepaßten Deckels verschlossen.

Diese Feuerungen für Braunkohlen sind in verwandten Formen an mehreren zum Beheizen einzelner Zimmer bestimmten Oefen vorhanden. Sie sind hier nur der Vollständigkeit halber angeführt, nicht aber deshalb, weil eine Neuheit in ihnen gefunden wurde.

Wenn wir nun noch der Feuerung des Wassererwärmungskörpers von der „Berliner Actiengesellschaft für Central-Heizungs-, Wasser- und Gasanlagen, vormals Schäffer und Walcker" — deren nach unten sich erweitender, über einer liegenden Rast befindlicher Füllschacht im Mauerwerk ausgespart ist — des Warmwasserheizungskessels von Benjamin Harlow in Macclesfield (Fig. 57), bei welchem der Brennstoff (Koke, vielleicht auch Anthracit) durch die Deckelöffnung B eingeworfen wird, um auf den als Rast dienenden Wasserröhren C zu verbrennen,

Fig 57.



und der von J. L. Bacon in Berlin u. A. ausgestellten, mit einer Heißwasserschlange verbundenen Feuerung — deren Füllschacht theils im Mauerwerk liegt, theils durch eine geeignete Rast gebildet ist, an welche sich eine schmale, liegende Rast schließt — gedenken, so haben wir die im Eingange aufgestellte Behauptung, daß die meisten der ausgestellten Feuerungen das Bestreben der Hersteller zeigten, eine größere Menge von Brennstoff auf einmal einwerfen zu können, genügend begründet.

In der That ist dieses Bestreben — wie wir schon an andern Orten wiederholt nachzuweisen suchten — ein durchaus gerechtfertigtes. Die Kosten der Beheizung setzen sich zusammen aus den Zinsen, Unterhaltungskosten und nothwendigen Abschreibungen der Anlage, aus den Kosten des Brennstoffes und aus denjenigen der Bedienung. Die letztgenannten sind wohl zu beachten, angesichts der heutigen Dienstboten-Verhältnisse; sie sind bedeutender, als im ersten Augenblicke vermuthet wird. Wenn nun die Füllfeuerung noch den Vortheil mit sich bringt, ein regelmäßig erwärmtes Zimmer zu liefern, wenn sie also dem Insassen gestattet, sich fast ununterbrochen seiner eigentlichen Arbeit widmen zu können, ohne weder durch Ueberfluß, noch durch Mangel an Wärme gestört zu werden, so sind sie allen übrigen Feuerungen vorzuziehen, selbst wenn die obige Kostenrechnung zu ihren Ungunsten ausfallen sollte. Gelingt es endlich, die Verbrennung in den Füllfeuerungen ebenso vollständig, oder gar voll-

ständiger zu bewirken als auf der einfachen liegenden Rast, so wird kein Grund mehr für die Anwendung der letztern gefunden werden können.

In wie weit eine vollständige Verbrennung erzielt wird, wollen wir in aller Kürze noch besprechen. Eine wirklich vollständige Verbrennung mit vollständiger Wärmeausnutzung ist wohl denkbar, wahrscheinlich aber — ohne schwer zu beachtende und einzustellende Luftzuführungs- und Luftmischungseinrichtungen — nicht zu erreichen. Man wird deshalb gewöhnlich einen Luftüberschuß, zuweilen ohne die Brennstoffe ganz zu oxydiren, oder einen Luftmangel vorfinden. Dies wird noch durch die sehr schwankenden Ansprüche an die Wärmeentwicklung der Feuerung unterstützt. Behufs Richtigstellung des Brennvorganges müßte man sich von der Zusammensetzung der Rauchgase überzeugen. Dies geschieht seitens des Ofenbesitzers nicht, aus Mangel an den nöthigen Einrichtungen, den erforderlichen Kenntnissen und Fertigkeiten. Es geschieht aber auch nicht seitens des Ofenbauers, von dem man doch erwarten darf, daß er sich die Einrichtungen schafft und die Kenntnisse und Fertigkeiten aneignet.

Alle die in Ankündigungen sich häufenden Behauptungen von „rauchfreier Verbrennung“ und „bester Ausnutzung“ der Brennstoffe stützen sich lediglich auf den Augenschein, der doch sehr trüglich ist; und wird ein „Versuch“ gemacht, so besteht er darin, daß geschätzt wird, ob der betreffende Ofen einen Raum leichter oder weniger leicht erwärmt. Abgesehen davon, daß ein solcher Versuch eine große Zahl von Fehlerquellen in sich birgt, ist durchaus nicht zu übersehen, welchen Antheil die Feuerung an dem Erfolge hat, ist vor allen Dingen nicht zu beurtheilen, ob die mangelhafte Leistung von einer zu geringen oder einer zu großen Luftzuführung herrührt.

Bei dem Entwurfe neuer Formen stützt man sich auf den schwankenden Boden solcher Versuche und schafft Maßverhältnisse, welche je nach mehr oder weniger Glück, vielleicht in jedem Falle, eine schlechte Verbrennung veranlassen. In dieser Richtung darf nicht weiter gearbeitet werden, wenn man zu dem erreichbar Besten gelangen will. Wir haben sehr bedauert, daß eine bezügliche vernünftige Untersuchung der in Cassel ausgestellten Feuerungen unterlassen wurde; erst diese würde einen zuverlässigen Anhaltspunkt für die Beurtheilung der einzelnen Formen und Maßverhältnisse ergeben haben.

Der Orsat'sche Apparat zur Untersuchung der Rauchgase (*1877 225 557), welcher die wesentlichsten derselben erkennen läßt, war ausgestellt; allein wir hatten Gelegenheit, mit verschiedenen Ausstellern von Heizanlagen uns zu unterhalten, welche denselben nicht einmal „vom Ansehen“ kannten.

Von Feuerungen für flüssige Brennstoffe können wir Nichts berichten, da dieselben überhaupt fehlten. Gasbrenner zu Beheizungszwecken traten fast ausschließlich in Form der Elsner'schen Lampe auf.

Eine mehr dem Bunsen'schen Brenner verwandte Form war in Zeichnung vom Rector der Baugewerkschule in Nürnberg, Meyer, ausgestellt. Sie mag hier nähere Erwähnung finden, da die Einrichtung zweckmäßig erscheint. Sie führt dem Gase nicht auf einmal die erforderliche Luftmenge zu, sondern an drei Orten, nämlich den ringförmigen Oeffnungen a, b und c (Fig. 52). Das aus d strömende Gas wirkt auf die ringförmige Oeffnung a saugend, mischt sich mit der angesaugten Luft und veranlaßt ein ferneres Luftansaugen durch b u. s. w., so daß bei D ein gleichförmiges Gemisch von Gas und Luft vorhanden ist. Um hier die Mischung noch zu unterstützen, befinden sich in der gewölbten Decke des Brenners nur drei Löcher, während die große Zahl der Ausströmungslöcher am Rande des knopfförmigen Brennerkopfes bei e angebracht sind.

Fig. 52.

Die dem Meidinger-Ofen eigenthümliche geneigte, auf ihrer Drehachse verschiebbare Klappe war, weil sie zweckmäßig ist, von verschiedenen Ausstellern für ihre Oefen zur Einstellung des Luftzutrittes verwendet.

C. J. Wasser in Aachen hat einen ausgestellten Ofen mit Halbfüllfeuerung mit geneigter Thür versehen, durch deren Oeffnung sowohl die Säuberung von Asche stattzufinden hat, als auch die Luft für die Unterhaltung des Feuers eintritt. Die Thür dreht sich um eine ihrer geneigten Kanten, während in der Nähe der andern eine Schraube angebracht ist, welche gegen die Fläche des Thürrahmens drückt. Mit Hilfe dieser Schraube ist es möglich, eine sehr genaue Einstellung der Thür zu bewirken, zum Zweck der Regelung des Luftzutrittes.

Gebrüder Lossen in Concordia Hütte bei Bendorf a. Rh. und ähnlich Geiseler in Berlin zeigten hübsche Anwendung von Ringschiebern zur Regelung des Luftzutrittes; auch der Luftheizungsofen für Eisenbahnwagenheizung von der „Schweizerischen Industriegesellschaft" in Neuhausen war mit Ringschieber versehen.

Die Mehrzahl der Oefen mit Halbfüllfeuerung waren mit Schraubklappen versehen.

(Fortsetzung folgt.)

Verzeichnung der im Maschinenbau angewendeten Ellipsen aus Kreisbogen.

Mit Abbildungen auf Texttafel A.

Von den regelmäßigen geometrischen Figuren kommt außer dem Kreis am häufigsten die Ellipse bei den Maschinenconstructionen vor. Stopfbüchsenflanschen, Armquerschnitte u. dgl. geben immer wieder zur Verzeichnung derselben Anlaß, und sind deshalb sowohl verschiedene Verzeichnungsmethoden, als auch Ellipsenzirkel mehr oder weniger in Anwendung, welche bezwecken, eine umständliche Construction der Ellipse zu umgehen. Bei dem Verzeichnen hängt es sehr von der Eigenart des Constructeurs oder Zeichners ab, wie die Ellipse ausgeführt wird, und während der eine dieselbe nach allen Regeln constructiv durchführt, stellt sie der andere durch die Zusammenfügung einiger Kreisbogen her, wie es ihm grade paßt, oder wie es der Zufall will.

Die erste Zeichnungsweise ist gegenüber der Wichtigkeit des Gegenstandes sehr zeitraubend, die zweite aber so unmethodisch, daß hierdurch ein und dieselbe Maschine oft ganz verschiedene Formen der Ellipse aufzuweisen hat, was keinenfalls zur Schönheit derselben beiträgt. Ellipsenzirkel und alle zu gleichem Zweck dienende Vorrichtungen findet man selten auf den Constructionsbureaux im Gebrauch, und mag dies seinen Grund darin haben, daß gute Instrumente dieser Art einestheils kostspielig sind und sehr vorsichtig gehandhabt werden müssen, und daß anderntheils ihre Anwendung oft ebenso viel Zeit erfordert, wie die Durchführung der Construction einer Ellipse. Dem gegenüber aber haben sie unbestritten den Vortheil, daß sie stets richtige Ellipsen erzeugen und leicht das Festhalten an dem einmal angenommenen Verhältniß der beiden Achsen zu einander in jeder Größe zulassen.

Jedes Annäherungsverfahren bei der Construction der Ellipse gründet sich darauf, dieselben mehr oder weniger genau aus einzelnen Kreisbogen zusammenzusetzen, und ist hierbei das Verhältniß der beiden Achsen zu einander bis zu einem gewissen Grad veränderlich. Da hierdurch die Verzeichnung etwas complicirter wird, als es für ein wiederholtes Vorkommen zweckmäßig ist, und da auch für die am meisten vorkommenden Flanschen und Armquerschnitte von elliptischer Form ein bestimmtes Verhältniß zwischen den beiden Achsen sich als durchaus vortheilhaft erweist, so läßt sich hierdurch das Aufsuchen eines leichten und zweckmäßigen Annäherungsverfahrens rechtfertigen.

INSERT FOLDOUT HERE

Bei den beiden aus den bezeichneten Gründen entstandenen, nachstehend erläuterten Methoden der Ellipsenverzeichnung ist das Verhältniß der kleinen Achse zu der großen mit 6 : 10 angenommen.

Die Ellipse Figur 1 hat hiernach, wenn $e = 1$, eine große Achse von 10 e und eine kleine Achse von 6 e, aus deren Schnittpunkt l man einen Kreis mit dem Radius von 3 e oder der halben kleinen Achse beschreibt. Alsdann schlägt man aus den beiden Punkten i und i_1, in welchen sich dieser Kreis mit der großen Achse schneidet, zwei Bogen von k nach k_1 mit dem Radius $f = 5\,e$ oder der halben großen Achse. Die Bildung der Ellipse erfolgt nun, wenn man aus den Punkten k und k_1 mit dem Radius $g = 7\,e$ und aus den Punkten i, i_1 mit dem Radius $h = 2\,e$ Bogen beschreibt. Ist auch, wie Figur 3 zeigt, die Ellipse nicht ganz correct, so genügt sie doch vollkommen für die bezeichneten Fälle. Wird eine genauere Construction verlangt, so ist eine Verzeichnungsart einzuschlagen, wie sie sich aus Figur 2 ergibt.

Bei dem wie angegeben angenommenen Verhältniß der Achsen zu einander und $e = 1$ werden mit der halben großen Achse $= 5\,e$ und der halben kleinen Achse $= 3\,e$ Kreise aus dem Schnittpunkt der Achsen k gezogen. Aus den hierbei erhaltenen Punkten m, m_1 und dem Punkt k beschreibt man abermals drei Kreise mit dem Radius $f = 2\,e$. Die Zusammensetzung der Ellipse erfolgt nunmehr, wenn man Bogen aus b, b_1 mit dem Radius $i = 8\,e$, aus m, m_1 mit dem Radius $g = 2\,e$ und aus n, n_1, n_2 und n_3 mit dem Radius $h = 4\,e$ beschreibt.

Diese Construction ist, wie aus Figur 4 ersichtlich, so genau, als es bei einem Annäherungsverfahren nur möglich sein kann. Da sie indeß durch die Zusammensetzung der Ellipse aus acht Bogen complicirter ist und daher auch um so genauer verzeichnet werden muß, so wird die zuerst beschriebene Methode, bei welcher nur vier Bogen zur Bildung der Ellipse nöthig sind, in den weitaus meisten Fällen genügend sein.

Aug. Schramm.

Graphische Methode, den Kreisumfang zu rectificiren und den Kreisinhalt zu quadriren.

Mit einer Abbildung auf Texttafel *A*.

Wenn es auch für den Constructeur und technischen Zeichner weniger praktischen Werth hat, auf graphischem Weg die im Titel bezeichneten

Operationen vorzunehmen, so können dieselben doch unter Umständen als Aushilfe dienen; auf jeden Fall aber dürften sie doch dadurch immerhin interessant sein, daß sie an Einfachheit und Genauigkeit viele, wenn nicht alle andern bekannten Methoden dieser Art übertreffen.

Daß ein genaues Zeichnen zur Erlangung eines möglichst richtigen Resultates nöthig ist, versteht sich von selbst, und ist dann dasselbe wohl eben so richtig, als wie die durch die Rechnung gefundene und alsdann nach dem Maßstab aufgetragene Größe, da bei letzterm Verfahren Ungenauigkeiten auch nicht völlig zu vermeiden sind.

In dem Kreis (Fig. 5), dessen Umfang in eine gerade Linie verwandelt werden soll, sind die beiden Durchmesser g h und l c rechtwinklig zu einander einzutragen und durch die Halbirung der Bogen g c und h c die Mittelpunkte a und b für die Kreise zu gewinnen, welche durch die Punkte g, c und h, c gelegt sind. Mit der halben Sehne a b als Radius beschreibt man aus dem Punkt c einen dritten Kreis, welcher die Radien d a und d b tangirt. Hierdurch sind alle Theile gegeben, die sowohl zur Bestimmung der zu suchenden geraden Linie als auch des Quadrates, welche dem Umfang und Inhalt des gegebenen Kreises entsprechen, dienen.

Man legt durch die Punkte m und n, welche durch die drei Hilfskreise bestimmt sind, die Linien g f und h f so, daß sich dieselben in der Verlängerung des Durchmessers l c schneiden, oder man schlägt aus den Punkten m und n mit dem Radius d e = d k über die bezeichnete Verlängerung Bogen und findet hierdurch den halben Kreisumfang von d nach f. [1] Daß bei f sich die durch beide Operationen gewonnenen Schnittpunkte decken müssen, ist selbstredend, und liegt hierin eine Controle für die Richtigkeit der Aufzeichnung. Zieht man dem verlängerten Durchmesser l c parallel eine Linie aus dem Punkt h und schneidet dieselbe durch die gerade Fortsetzung der Linie g m f bei i, so ist h i die dem ganzen Umfang entsprechende Gerade. Da hierbei f i = f g oder f h, so ist die Controle für Punkt i auch hier leicht zu bewerkstelligen.

Der Inhalt des Dreieckes h f i ist nach der Formel $\frac{\pi d^2}{4} = \frac{\pi d r}{2}$ $= \frac{\overline{hi} . \overline{hd}}{2}$ gleich dem Inhalt des Kreises, ebenso dem des Dreieckes g f h, welches den halben Umfang d f zur Höhe hat.

[1] Der bei g eingeschlossene Winkel ist 72° 30′ 40″, daher d f = d g *tg* 72° 30′ 40″ $= \frac{d}{2} \times 3{,}17373$, statt genau $= \frac{d}{2} \times 3{,}14159$, also nach der Zeichnung um 1,23 Proc. zu groß. Die Red.

In der gegebenen Verzeichnung ist auch schon die Seite, welche zur Bildung des dem Kreisinhalt entsprechenden Quadrates dient, in der Linie d e bezieh. d k gefunden [2], und sind hiernach die Linien d e, e o, o k und k d die Seiten, welche das gesuchte Quadrat bilden.

Aug. Schramm.

Dampfvertheilung bei variabler Drehgeschwindigkeit des Kreisexcenters, System M. Deprez.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [3/1].

Man findet zuweilen in Kapiteln über Dampfvertheilung die alternirend wechselnde, ungleichförmige Bewegung des Kolbens und der Schieberplatte — eine specifische Eigenthümlichkeit des gebräuchlichsten Steuerungsmechanismus an Dampfmaschinen — als Vorzug der Schiebersteuerung dargestellt. Das Bewegungsgesetz für Kreisexcenter bedingt, daß bei der gebräuchlichen Anordnung der einfachen Schiebersteuerung die Schieberplatte das Maximum der Bewegungsgeschwindigkeit dann erreicht, wenn der Dampfkolben in den todten Punkten nahezu stillsteht; dann soll ein Wechseln der Dampfwege stattfinden, und jener Umstand ist Grundbedingung von dessen Anwendbarkeit. Befindet sich hingegen der Kolben nahe der Mitte seines Laufes, wobei die Schieberplatte fast stillstehen muß, um die Cylindercanäle geöffnet zu halten, so wechselt gleichzeitig die Schieberkurbel, und der Schieber scheint einige Zeit still zu stehen. Es hat daher seine Berechtigung, die Excenterbewegung in gewissem Maße dem Zwecke der Dampfvertheilung entsprechend darzustellen. Für eine ideale Dampfvertheilung müßte die Bewegung der Schieberplatte ruckweise stattfinden, indem beim Wechseln des Kolbens momentan die Function der Ausströmungscanäle vertauscht und gleichzeitig die Einströmung eröffnet werden soll. Das Schließen der Einströmung muß an passender Stelle des Kolbenlaufes gleichfalls rasch erfolgen. Dies bedingt offenbar eine gesonderte Einströmung und Ausströmung, welche auch aus andern Gründen wünschenswerth erscheint. Die ideale Dampfvertheilung wurde bis nun am nächsten durch die

---

[2] $de = \frac{d}{2}(1 + 2\sin 22^{0}30') = \frac{d}{2} \times 1{,}76563$ statt genau $= \frac{d}{2}\sqrt{\pi} = \frac{d}{2} \times 1{,}77245$, also um 0,92 Prcc. zu klein.

Die Red.

Corlißsteuerung erreicht, und es gewinnt diese trotz scheinbarer ökonomischer Nachtheile immer mehr an Verbreitung.

Der vorliegende Steuerungsmechanismus behält die Anordnung der Cylindercanäle und das Profil des Muschelschiebers bei und nähert sich nur insofern der idealen Dampfvertheilung, als die Bewegung der Schieberplatte bei den Stellungen der Dampfkurbel in den todten Punkten noch mehr beschleunigt, bei dessen Mittelstellungen hingegen verzögert wird. Das Zulassen und Abschneiden des Arbeitsdampfes erfolgt danach rascher als unter gewöhnlichen Verhältnissen, die Periode der vollen Eröffnung wird vergrößert und die Ausströmung gleichfalls beschleunigt. Dieses Dampfvertheilungssystem vermindert die durch Drosseln des Dampfes an schleichend abschneidenden Kanten verursachten Arbeitsverluste, wie auch den durch verspätete oder langsame Entfernung verursachten Gegendruck.

Marcel Deprez, der Erfinder dieser Umsteuerungsvorrichtung (système elliptique) mit einem festen Excenter, über welche in diesem Journal, *1876 221 97 bereits berichtet wurde, hat die Anwendbarkeit und Nützlichkeit einer derartigen Anordnung von Bewegungsmechanismen durch praktische Versuche an Locomotiven erwiesen; so soll z. B. die Locomotive Nr. 2430, welche vor der Umwandlung $10^{k},1$ Kohle für 1^{km} verbrauchte, mit der „elliptischen Steuerung", wie sie der Erfinder nennt, nur $8^{k},2$ für die gleiche Strecke aufgewendet haben.

Die Anordnung der äußern Steuerung dieser Locomotive ist in Figur 1 dargestellt. Der Schieber wird durch eine Deprez-Coulisse von der Steuerungswelle A aus angetrieben. Die Kurbelwelle M trägt ein Kreisexcenter C oder eine Uebertragungskurbel, welche auf die Stange BN einwirkt, deren Ende bei N geradegeführt ist. Die Kurbel F der Steuerungswelle wird von einem Punkte der Stange BN aus durch die Schiene EF erfaßt und dadurch die Drehbewegung der Uebertragungskurbel auf die Steuerungswelle fortgepflanzt. Die beiden Kurbeln und somit die beiden Wellen M und A werden sich jedoch nicht mit der gleichen Geschwindigkeit bewegen, obwohl deren Stellungen für vier Drehwinkel genau übereinstimmen. Die Bewegung der Steuerungswelle wird beschleunigt, während die Uebertragungskurbel die todten Punkte durchläuft, erfährt hingegen einen zweiten todten Punkt, während die Uebertragungskurbel auf der Richtung der Stange BN senkrecht steht.

Es bedeute in Figur 2 $AB = R$ die Uebertragungskurbel auf der Maschinenwelle, $CE = r$ die Kurbel auf der Steuerungswelle C, $DE = a$ die Gelenkschienen der Stange $BF = L$. Zunächst folgen aus dem geometrischen Zusammenhange einige Beziehungen zwischen den einzelnen

Constructionsdetails. Wird $DF = l$ gesetzt, so muß für die Stellung im todten Punkt b die Entfernung der beiden Wellen $AC = R + L - (l + r + a)$ sein, oder, weil $R = r + a$ ist, $AC = L - l$. Sobald die Uebertragungskurbel aus dem todten Punkte tritt, verläßt die Gelenkschiene DE gegen die Steuerkurbel CE die gestreckte Lage und schließt mit dieser einen Winkel ein, welcher immer kleiner wird, bis diese beiden Richtungen DE und CE schließlich in CE' und D'E' zusammen fallen, sobald die Uebertragungskurbel AM auf der Stange MN senkrecht steht. Dann befindet sich der Mechanismus in der mit punktirten Linien verzeichneten Lage, und es ist für die Steuerwelle ein neuer todter Punkt eingetreten, indem die Kurbel CE' in diesem Momente still steht. Nachdem die Uebertragungskurbel auf der Dampfkurbel senkrecht steht, tritt dieser Zeitpunkt des Stillstandes bei der vollen Eröffnung der Cylindercanäle ein. Dabei muß offenbar die Relation $\frac{D'C}{AM} = \frac{D'F}{MN}$ bestehen, oder $\frac{r - a}{R} = \frac{l}{L}$. Dies bedingt die Relation $r = \frac{R}{L}\frac{L + l}{2}$, während $a = \frac{R}{L}\frac{L - l}{2}$ ist. Die Steuerwelle erreicht nach dieser Anordnung eine größere Drehgeschwindigkeit, während die Kurbel die todten Punkte durchläuft; deren Bewegung verzögert sich bis auf Null, während der Kolben sich nahezu in der Mitte seines Laufes befindet. Es wird also die im Vorhergehenden angedeutete Annäherung an die ideale Dampfvertheilung erreicht. Selbstverständlich kann die Steuerwelle je zwei Excenter für Stephenson- oder Gooch-Coulissen erhalten, oder, wie in Figur 1 dargestellt, ein Excenter für Deprez-Coulissen, deren Wirkungsweise bereits ausführlich erörtert worden ist.

Bei gekuppelten Maschinen ist die Anordnung der äußern Steuerung bedeutend vereinfacht. Die Uebertragungskurbel muß mit der Kolbenkurbel einen rechten Winkel einschließen, weshalb eine Kurbel direct zum Antrieb der Steuerwelle für die andere Maschine verwendet werden kann. (Vgl. auch *1875 219 9.) V. S.

Webb's runder Muschelschieber.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [b.c/3].

Bei der letzten Versammlung zu Bristol der „Institution of Mechanical Engineers" hielt der bekannte Obermaschinenmeister der „London and Northwestern Railroad", F. W. Webb, einen Vortrag über den

von ihm erfundenen runden Muschelschieber, bezüglich dessen wir dem Engineer, 1877 S. 68 Folgendes entnehmen.

Der Vortragende führt an, daß bei gewöhnlichen Muschelschiebern, wie sie bei den meisten Dampfmaschinen und speciell auch bei den Locomotiven angewendet werden, die Schleiffläche der Schieber dadurch bald ungleich abgenutzt werden muß, daß die Seiten des Schiebers dauernd aufliegen, während die mittleren Partien abwechselnd über das Schiebergesicht und über die Canäle gleiten. Die seitlichen Schlitze, welche in die Schieberflächen eingebohrt sind und entweder hohl bleiben, oder mit Weißmetall ausgegossen werden, sollen nach Meinung des Vortragenden erfolglos versucht worden sein, dieses ungleiche Ablaufen zu verhindern, während Referent behaupten möchte, daß überhaupt dieser Uebelstand bei gutem gleichhartem Material nicht so bedenklich ist, und daß speciell die angeführten Einbohrungen oder Weißmetallfutter wohl nur den Zweck einer bessern Schieberschmierung erfüllen sollen.

Wie dem auch sei, Webb hat, von diesem Standpunkte ausgehend, einen Schieber construirt, der seit $1\frac{1}{2}$ Jahren in verschiedenen Ausführungen im Betrieb steht und sich durchaus bewährt hat derart, daß nirgends ein Einreißen der Schieberfläche oder Convexlaufen derselben beobachtet wurde. Der Webb'sche Schieber ist in Fig. 3 und 4 dargestellt, in seiner Anwendung für eine Locomotive mit Innencylindern, deren beide Schieberkästen zusammenstoßen und einen gemeinsamen Dampfraum bilden, in welchem die beiden Dampfschieber unmittelbar neben einander liegen. Die äußere Steuerung und Bewegung der Schieber entspricht vollkommen der bei Locomotiven gebräuchlichen Anordnung; während jedoch die Schieberstange gewöhnlich in einen viereckigen Rahmen ausgeht, welcher den Muschelschieber umfaßt, ist hier dieser Rahmen ringförmig hergestellt, so daß sich der Schieber in demselben zu drehen vermag. In gleicher Weise ist die Schleiffläche des Schiebers eine Ringfläche, deren Breite die Summe von äußerer und innerer Deckung und Canalbreite beträgt; der ganze Schieber läßt sich soweit auf der Drehbank fertig stellen. Die Dampfcanäle sind entsprechend innen und außen von Kreisbögen begrenzt, deren Radien mit der innern, beziehungsweise äußern Arbeitskante des Schiebers identisch sind, während der Auspuffquerschnitt ein Kreis ist. In Folge dessen findet selbstverständlich das Einlassen und Abschneiden des Dampfes in gleicher Weise wie bei einem geraden Schieber längs der ganzen Arbeitskante auf einmal statt; gleichzeitig aber kann sich auch der Schieber beliebig in dem Schieberrahmen verdrehen, ohne die Dampfvertheilung zu ändern. Dies geschieht nun, nach Webb, jedes-

mal, wenn irgend eine Stelle des Schiebers einseitig größere Reibung findet, und so soll sich der Schieber fort und fort auf seiner Gleitfläche immer besser einschleifen, gleichzeitig auch das Schmiermaterial, welches durch die in Figur 4 ersichtlichen Röhrchen zugeführt wird, besser auf der Oberfläche vertheilen.

Zur Vervollständigung möge noch bemerkt werden, daß die in den Zeichnungen dargestellten angenieteten Ansätze der Schieberrahmen dazu dienen, um das Schiebergewicht beim Leergang aufzunehmen, da die gewöhnliche Führung längs der untern Schieberleiste hier nicht anwendbar ist.

Der Webb'sche Schieber wurde sowohl in Metall, als Gußeisen hergestellt und soll sich in beiden Ausführungen gleichmäßig gut bewährt haben; auch Entlastungsvorrichtungen können leicht disponirt werden; doch bemerkte Webb in seinem Vortrage sehr richtig, die Reibung guter Schiebergleitflächen sei eine so geringe, daß auch nur die geringste Undichtheit der Entlastungsvorrichtung kostspieliger sei als der ersparte Reibungsverlust. M-M.

Shaw's Spiraldüse für Auspuffdampf zur Vermeidung des Geräusches abblasender Sicherheitsventile.

Mit einer Abbildung auf Taf. IV [b/1].

Das beim Abblasen von Sicherheitsventilen entstehende starke Geräusch, welches unter allen Umständen äußerst lästig[1] ist, kann besonders bei Locomotiven und Dampfschiffen insofern gradezu gefahrbringend werden, als dadurch akustische Signale und Commandoworte übertönt und unhörbar gemacht werden. Und nachdem grade beim Manövriren von Schiffen, in Folge der unterbrochenen Dampfentnahme, die Dampfspannung rasch über die Normalgrenze steigt und die Ventile zum Abblasen bringt, wird dieser Umstand hier um so häufiger auftreten. Darum ist die Beachtung begreiflich, welche der in Figur 5 nach dem Journal of the Franklin Institute, Mai 1877 S. 366 dargestellte einfache Apparat in den betreffenden Kreisen amerikanischer Schiffsingenieure gefunden hat. Derselbe wird über dem selbstverständlich vollkommen geschlossenen Ventilgehäuse durch ein entsprechend langes Zwischenrohr angebracht und gestattet dem Dampf keinen andern

[1] Zuweilen aber doch als Mahnung für den Kesselwärter von Vortheil. D. Red.

Ausweg als durch die Zwischenräume einer weiten Spiralfeder, welche über einem durchbrochenen cylindrischen Rahmen aufgeschoben ist. Die Gesammtsumme der so gebildeten Austrittöffnungen beträgt, wenn auch die Spirale fast bis zur Berührung comprimirt wird, noch immer den mehrfachen Austrittquerschnitt des Ventiles, so daß freier Dampfaustritt stattfinden kann; derselbe erfolgt aber in so fein vertheilten Strahlen, daß das störende Geräusch vollkommen beseitigt wird. Ueber der Spirale sitzt eine Kappe, welche durch Stellmuttern fixirt wird und so den Oeffnungsquerschnitt der Spirale bestimmt; zwischen dieser Kappe und den Stellmuttern ist jedoch noch eine kleine Spiralfeder eingeschaltet, um der Hauptspirale mäßige Schwingungen zu gestatten. M.

Cope und Maxwell's Pumpensteuerung mit Selbstregulirung.

Mit einer Abbildung auf Taf. IV [b.c/2].

Die gewöhnlichen Anschlagsteuerungen direct wirkender Dampfpumpen besitzen bekanntlich nie eine Regulirvorrichtung, so daß sie bei hohem Dampfdruck rasch, bei niederem Dampfdruck langsam laufen, ebenso von dem wechselnden Widerstand der Saug- und Druckleitung abhängen, und daher nur durch stete Beaufsichtigung in der dem günstigsten Wirkungsgrad entsprechenden Hubzahl gehalten werden können. Um statt dessen eine automatische Regulirung einzuführen, haben Cope und Maxwell die in Figur 6 nach Engineering, Juli 1877 S. 33 skizzirte Anordnung gewählt, die allerdings einigermaßen complicirt erscheint, jedoch bei richtiger Functonirung gewiß in vielen Fällen mit Nutzen anwendbar sein dürfte. Die Zeichnung stellt den Dampfcylinder dar; rechts von demselben ist der Pumpencylinder zu denken, während der hintere Cylinderdeckel einen nach links herausragenden Arm A trägt, auf welchem die Regulirvorrichtung angebracht ist. Dieselbe besteht in einem beweglichen Kataraktcylinder K, der mit seiner Grundplatte auf der Gleitfläche des Armes A durch Vermittlung der Zugstange z und des Hebels h von der nach rückwärts verlängerten Kolbenstange abwechselnd nach rechts und links in Bewegung gesetzt wird. Dabei stößt eine aus K hervorragende Führung f abwechselnd an den vordern oder hintern Anschlag der Schieberstange des Hilfsschiebers s und würde dadurch, wenn wir von der Verbindung des Hauptschiebers S mit dem Kataraktcylinder K gänzlich absehen, die Dampfvertheilung nach Art einer gewöhnlichen Anschlagsteuerung bewirken.

Wenn beispielsweise der Kolben an das linke Ende des Dampfcylinders gelangt ist, hat die Führung f den Hilfsschieber nach rechts verschoben; in Folge dessen tritt frischer Dampf hinter den linken Steuerkolben P des Hauptschiebers S und bewegt denselben nach rechts; dann strömt Dampf zunächst durch den kleinen Seitencanal c hinter den Kolben und setzt denselben nach rechts in Bewegung, bis auch der Canal C frei und sodann mit vollem Dampfdruck der Kolbenhub vollendet wird. Daß dabei anderseits durch die Anordnung der Canäle C' und c' eine Compression vor dem Kolben am Hubende eingeleitet und dadurch der Stoß beim Hubwechsel vermieden wird, bedarf keiner weitern Erörterung.

Wie nun die Zeichnung ergibt, ist den mit einander verbundenen Steuerkolben P, P' keine vollkommen freie Bewegung im Schiebergehäuse gestattet, sondern dieselben stehen mit den Kolben p des Kataraktcylinders K in Verbindung. Derselbe ist mit Oel oder Wasser gefüllt und setzt der Bewegung von p dadurch einen gewissen Widerstand entgegen, daß die Flüssigkeit nur durch eine enge Oeffnung von der einen Seite des Kolbens auf die andere gelangen kann. Es ist nun leicht, die Größe dieses Widerstandes so zu reguliren, daß beim normalen Gang der Pumpe der Kataraktcylinder K grade Zeit hat, sich über den Kolben p nach rechts oder links zu verschieben, ohne denselben mitzunehmen. So würde für die vorhin angenommene Dampfkolbenstellung am linken Cylinderende sowohl Kataraktcylinder K, als Kolben p noch um ein Stück nach rechts verschoben sein, so daß jedoch genügend Spiel zwischen dem rechten Cylinderende und dem Kolben p wäre, um bei dem nun folgenden Rechtsgange des Dampfkolbens den Linksgang des Kataraktcylinders zu gestatten, ohne daß derselbe den Kolben p verschiebt. Wenn aber die Hubgeschwindigkeit zu groß wird, findet die im Katarakt eingeschlossene Flüssigkeit nicht die Zeit, den Raum zwischen der rechten Cylinderwand und dem Kolben p zu verlassen; p wird in Folge dessen nach links gedrückt und der Hauptschieber S sofort wieder geschlossen. Dasselbe findet selbstverständlich für den Kolbenrückgang statt, so daß auf diese Weise eine vollkommene Sicherheit gegen das „Durchgehen" der Pumpe erzielt wird.

Das Cope und Maxwell'sche Patent verwerthet die Firma Hayward, Tyler und Comp. in London. R.

Imperial-Dampfpumpe.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [a.b/3].

Die Skizze Figur 7 zeigt nach Engineering, Juli 1877 S. 36 den Dampfcylinder einer direct wirkenden Dampfpumpe mit dem Dampfkolben vor dem rechten Hubende. Der Kolben hat bei seinem Rechtsgange soeben eine kleine Oeffnung im Cylinder, der mit o communicirt, dem arbeitenden Dampfe eröffnet; in Folge dessen wird das Ventil v gehoben und frischer Dampf durch einen unmittelbar oberhalb des Ventilsitzes ausmündenden Canal hinter den Steuerkolben K geführt. Hierdurch gelangen die Steuerkolben K, K' und mit ihnen der Schieber S in die gezeichnete Stellung, bei welcher zunächst das Moment des rechts gehenden Kolbens durch den gegenströmenden frischen Dampf aufgenommen und dann der Rückgang nach links eingeleitet wird. Dabei wird nun abermals die Bohrung o im Cylinder frei, und es könnte dauernd frischer Dampf hinter den Kolben K strömen, so daß dann am linken Hubende der auf gleiche Weise hinter K' tretende Dampf nicht im Stande wäre, den Rechtsgang des Steuerschiebers hervorzubringen. Daher muß beim Kolbenrückgang die neuerliche Füllung hinter K vermieden werden, und dies geschieht dadurch, daß der Kolben K bei seinem Linksgange einen (in der Zeichnung nicht ersichtlich gemachten) Canal eröffnet hat, welcher Dampf aus dem Schieberkasten über das Ventil v führt und so dasselbe geschlossen hält. Dabei bleibt selbstverständlich die Oeffnung, welche hinter K führt, durch das Ventil v selbst, welches als dichter Kolben eingeschliffen sein muß, verschlossen.

Am linken Hubende ist der Dampfzutritt oberhalb des Ventiles v' durch den Linksgang des Kolbens K' abgesperrt worden, der eingeschlossene Dampf hat seine Spannung verloren und der Arbeitsdampf ist daher im Stande, am linken Hubende durch den Canal o' eintretend, das Ventil v' zu heben, hinter K' zu gelangen und die Steuerkolben, nachdem der hinter K befindliche Dampf seine Spannung inzwischen verloren hat, nach rechts zu schieben. M.

Neue hydraulische Kraftmaschine von G. Hanriau in Meaux.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [a/2].

Diese Construction, die sich auf den ersten Anblick völlig unpraktisch darstellt und die auch in ihrer Durchführung, wie in Figur 8 ersichtlich, äußerst primitiv erscheint, ist nichts destoweniger in mehrfacher Weise in verschiedenen Theilen Frankreichs zur Ausführung gekommen und hat sich, nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, überall bestens bewährt. Der zu Grunde liegende Gedanke ist jedenfalls sehr geistreich zu nennen und besteht in nichts geringerem, als den unterhalb der Erdoberfläche lagernden Wasserschichten ein künstliches Gefälle zu geben und dadurch bewegende Kraft zu schaffen, welche zur directen Arbeitsleistung, zur Compression von Luft, oder zum Wasserheben verwendet wird. Letztere Disposition ist in Figur 8 dargestellt nach der ausgeführten Construction in der Gemeinde Bailly-Romainvilliers. Es handelt sich hier darum, zunächst dem in der obersten Grundwasser führenden Schichte enthaltenen Wasser einen theilweisen Abfluß nach unten zu gestatten. Zu diesem Zwecke wird ein Bohrloch hergestellt, welches durch die undurchlässigen Schichten hindurch endlich auf ein Absorptionsterrain führt. Dieses würde nun der ebenen Wasserschichte Abfluß nach unten gestatten, ohne jedoch das Gefälle auszunutzen; es darf daher das Absorptionsrohr a nicht unmittelbar an der Brunnensohle B münden, sondern erst an einer zweiten Sohle C, welche so tief unter B gelegt wird, daß die zur Arbeitsleistung erforderliche Niveaudifferenz entsteht. Von C nach B führt ein weites Rohr, welches über den Wasserspiegel des Brunnens hinausragt und jede Verbindung der Wasserschicht mit dem Absorptionsbrunnen C abschließt. Dagegen ist ein in C ausmündendes, engeres Rohr r mit dem obern Wasserspiegel in B durch einen Wechsel w verbunden, welche, durch ein Griffrad von oben stellbar, das Wasser nach abwärts strömen läßt. Dabei drückt dasselbe auf die in Figur 9 dargestellten Pumpenkolben einer endlosen Kette k, welche auf der einen Seite durch das Rohr r hinab, auf der andern Seite — hinter r — wieder hinaufgeht und im Tagesniveau um eine Kettenrolle t geschlungen ist.

Hierdurch wird die Welle der Kettenrolle t bewegt und eine zweite Rolle s angetrieben, auf der eine ähnlich angeordnete Kolbenkette das Wasser aus dem Brunnen B zu Tage fördert.

So lange das Absorptionsterrain bei der Mündung des Rohres a vollständig frei bleibt, functionirt nun die Pumpe — selbstverständlich

mit geringem Nutzeffect, aber auch ohne alle Spesen — in der eben beschriebenen Weise; sollte sich jedoch das Rohr a unten verstopfen, so müßte der Wasserspiegel in C successiv steigen, endlich das Niveau von B erreichen und die Arbeit der Pumpe unmöglich machen.

Um dies zu vermeiden, schüttet der Erfinder, sobald eine Abnahme der Absorptionsfähigkeit bemerkt wird, Salzsäure oder Schwefelsäure in den Schacht C, und da nur die nächste Umgebung der Mündung von a auf diese Weise gereinigt werden muß, so reichen mäßige Mengen aus, um Hanriau's Pumpe stets in Betrieb zu erhalten. R.

A. Stévart's Indicator für schwache Luftpressungen.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [b.c/4].

Der Indicator wurde speciell zur Aufnahme von Diagrammen bei den Ventilationspumpen von Gruben construirt, da für deren geringe Pressungen der Richards'sche Indicator nicht empfindlich genug ist. Die Construction ist nach der Revue universelle des mines etc., März und April 1877 S. 455 aus den Zeichnungen Fig. 10 und 11 klar ersichtlich.

Die Luft tritt durch den Wechsel w in einen verhältnißmäßig großen Cylinder ein, welcher mit einer Membrane aus Kautschuk überspannt ist. Bei Ueberdruck wird dieselbe nach außen angebaucht, bei theilweisem Vacuum hinabgedrückt und theilt diese Bewegung durch ein in der Mitte befindliches Stäbchen dem Balancier b mit, an dessen Ende sich der Schreibstift befindet. Alle beweglichen Theile sind möglichst leicht gehalten, um das Moment der Massenwirkungen thunlichst hintanzuhalten; aus demselben Grunde ist auch die beim Richards'schen Indicator gebräuchliche Lenkerführung des Schreibstiftes verlassen und ein Evans'scher Lenker angewendet worden.[1] Die Construction der Papiertrommel, welche in proportionale Bewegung mit dem Luftpumpenkolben versetzt werden muß, bietet nichts neues, und es braucht daher zur Vervollständigung der Beschreibung nur noch bemerkt zu werden, daß die auf dem Papierhalter p gewöhnlich angebrachte Scale durch Versuche dadurch festgestellt wird, daß der Indicatorcylinder durch die Oeffnung o mit einem Wassermanometer verbunden und dann unter

[1] Derselbe Lenkermechanismus wird auch bei amerikanischen Ausführungen des Richards'schen Indicators angewendet und dürfte wohl bald allgemein verbreitet sein.

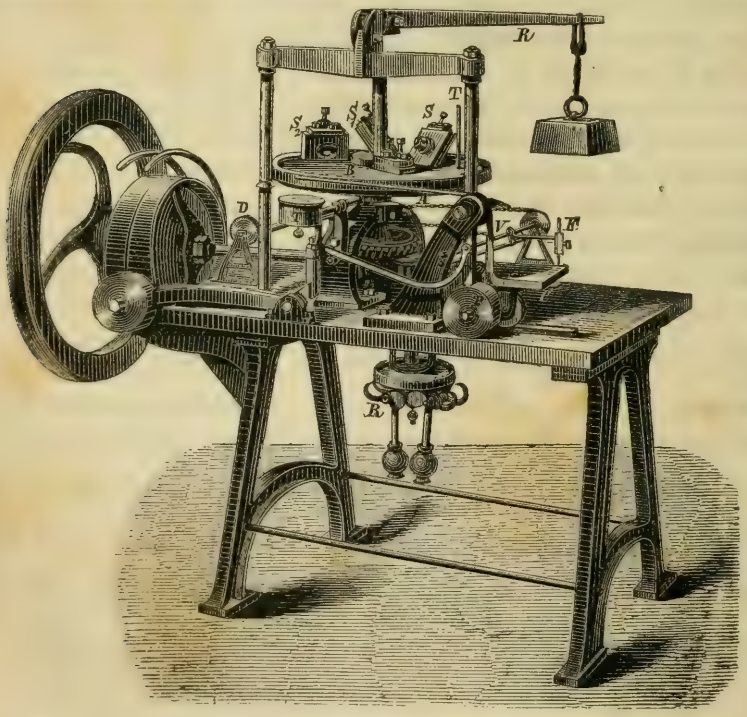
allmälig wachsender Spannung mit Luft angepumpt wird. Dabei läßt sich die Spannung der Membrane dadurch reguliren, daß ein darüber gezogener Ring mittels dreier Stellschrauben verschoben wird; ist die Eintheilung gemacht, so darf keine weitere Verstellung erfolgen und das Instrument wird ganz so gehandhabt wie ein gewöhnlicher Indicator.

Dabei macht jedoch die Reduction des großen Kolbenhubes der hier zu untersuchenden Maschinen die Anwendung der gewöhnlich zu diesem Zwecke gebrauchten Rollen oder Hebel unmöglich, so das Stévart für eine Luftpumpe von 3500^{mm} Hub eine eigene Vorrichtung construirte, um den Papiercylinder (mit 100 bis 120^{mm} Hub) von dem Kreuzkopf aus anzutreiben. Zu diesem Zwecke wird an dem Kreuzkopf ein Zapfen befestigt, auf den sich zwei mit einander verbundene Schnurscheiben drehen können. Ueber die eine dieser Scheiben, vom Durchmesser D, ist eine Darmsaite einmal herum gelegt, parallel der Führung nach beiden Seiten fortgeführt und endlich an beiden Enden befestigt. In Folge dessen muß sich die Scheibe D beim Hin- und Hergang des Kreuzkopfes drehen derart, daß ihre Umfangsgeschwindigkeit gleich der jeweilig herrschenden Kolbengeschwindigkeit V wird. Auf der zweiten Schnurscheibe ist ein Messingdraht befestigt, dessen anderes Ende mit dem Schnurlauf der Papiertrommel verbunden ist; wenn nun diese Scheibe auch den Durchmesser D hätte, so ist wohl erklärlich, daß die Papiertrommel vollständig unbewegt bleiben würde, da die Scheibe vermöge ihrer fixen Verbindung mit der erst besprochenen grade nur so viel Draht ab- oder aufwickeln würde, als sich der Kreuzkopf dem Indicator nähert oder von ihm entfernt. Hat dagegen diese Scheibe einen etwas größern oder kleinern Durchmesser, so ist ihre Umfangsgeschwindigkeit $v = V\frac{d}{D}$, und es bildet sich eine Differenz $V - v$ zwischen dem vom Kreuzkopf verlangten und von der Scheibe gelieferten Wegstück, welche durch Verdrehung des Papiercylinders ausgeglichen werden muß. Dann ergibt sich das Uebersetzungsverhältniß $\frac{V - v}{V} = 1 - \frac{d}{D}$ als ein beliebig kleiner, aber unter allen Umständen constanter Bruchtheil, dessen Größe in einfachster Weise durch die Veränderung von $\frac{d}{D}$ regulirbar ist. Fr.

Deprez und Napoli's Apparat zur Prüfung des Werthes der Schmiermittel.

Mit einer Abbildung.

Dieser in Frankreich patentirte, von Th. und Ch. Roux in Paris ausgeführte Apparat ist viel complicirter als die früher beschriebenen Apparate von Thurston und von Ingram und Stapfer (*1877 225 537), was in der Verschiedenheit des Constructionsprincipes begründet ist. Der beistehend nach der Revue industrielle, Februar 1877 S. 53 veranschaulichte Apparat mißt direct die durch die Reibung zweier Flächen unter Zwischentritt irgend eines Schmiermittels verzehrte Arbeit, welche entweder als Fläche aufgezeichnet oder sogleich in Verhältnißzahlen angegeben wird; in letzterm Falle ist jede weitere Flächenberechnung erspart, in ersterm Falle aber durch das von dem Apparate gezeichnete Diagramm ein graphisches Vergleichsmittel geboten.



Neben einem (zum Zwecke der Erhaltung gleichförmiger Tourenzahl während der Dauer des Versuches) ziemlich schweren Schwungrade sitzen

auf der horizontalen Antriebwelle zwei Riemenscheiben fest und lose, durch welche die Maschine angetrieben oder abgestellt wird. Zwei Kegelräder übertragen die rotirende Bewegung von der ersten Antriebwelle auf die im Gestelle gelagerte Verticalwelle und durch diese auf eine genau ebene und glatt polirte Scheibe A, welche auf ihr festgekeilt ist. Auf A ruht eine zweite Scheibe B mittels drei unter einem Winkel von 30^0 geneigt darin befestigten Backen S bis S_2, deren jede der Scheibe A genau 10^{qc} Berührungsfläche darbietet; letztere übertragen den durch den Gewichtshebel R und B ausgeübten Druck gleichförmig vertheilt auf A. Durch die Reibung zwischen der Scheibe A und den Backen S bis S_2 werden letztere und durch diese die Scheibe B mitgenommen. Am Umfange der Scheibe B ist aber ein dünnes Stahlband angebracht, dessen zweites Ende am Umfange einer zwischen Spitzen leicht drehbaren Rolle befestigt ist, welche mit dem in der Ruhelage vertical nach abwärts hängenden Pendel P aus einem Stücke besteht. Die Drehung der Scheibe B bewirkt somit einen Ausschlag des Pendels P, welcher um so größer wird, je größer die zwischen den Backen S bis S_2 und der Scheibe A auftretende Reibung ist. Ein Vorsprung am Pendel P, der in dem verticalen Schlitze V des horizontal und senkrecht zur Drehachse des Pendels auf dem Tische der Maschine gerade geführten Wagens C geführt ist, veranlaßt eine dem Ausschlage des Pendels proportionale Verschiebung dieses Wagens.[1] Senkrecht zur Richtung dieser Verschiebung wird ein Stift F mit von der Tourenzahl der Scheibe A abhängiger Geschwindigkeit über den Wagen C bewegt, auf welchem sich ein Papierstreifen aufgelegt befindet. Durch die beiden genannten auf einander senkrechten Bewegungen, deren eine dem Reibungswiderstande an der Scheibe A, deren zweite dem Wege derselben Scheibe A proportional ist, wird ein Diagramm gezeichnet, dessen Fläche (Product aus Kraft und Weg) der Reibungsarbeit direct proportional ist. Unter sonst gleichen Umständen wird aber bei einem schlechtern Schmiermittel mehr, bei einem bessern weniger Arbeit durch Reibung verzehrt, und es kann daher aus der Größe der erhaltenen Diagramm-

[1] Bezeichnet L den Abstand des Schwerpunktes des Pendels von seiner Drehachse, P dessen Gewicht, α den Ausschlagwinkel desselben, T die Größe des durch das Stahlband auf die Rolle vom Halbmesser R übertragenen, dem Reibungswiderstande proportionalen Zuges, so ist $TR = PL \sin \alpha$. Ist ferner l die Entfernung des die Verschiebung veranlassenden Vorsprunges am Pendel von dessen Drehungsachse, y die Größe der Wagenverschiebung, so ist $y = l \sin \alpha$. Substituirt man hierin den Werth für $\sin \alpha$, so erhält man:

$$y = \frac{lR}{PL} T.$$

Es ist also die Wagenverschiebung y auch dem Zuge T und somit dem Reibungswiderstande proportional.

flächen ohne weiters der Werth der der Prüfung unterzogenen Schmiermittel gefolgert werden.

Um die Berechnung der Diagrammflächen zu ersparen, wurde von Deprez und Napoli an ihrem Apparat noch eine Vorrichtung angebracht, welche die sofortige Ablesung der Verhältnißzahl der während einer bestimmten Zeit bei Anwendung irgend eines Schmiermittels verbrauchten Reibungsarbeit gestattet. Dieselbe besteht im Principe aus einer Rolle, welche durch eine Feder beständig gegen den Umfang einer mit A concentrischen Scheibe anliegend erhalten wird. Die Achse dieser Rolle kann alle möglichen Neigungen in einer und derselben verticalen Ebene annehmen und ist mit dem Pendel P in der Weise verbunden, daß sie gegen die Horizontale stets denselben Winkel einschließt, den jenes mit der Verticalen bildet. Wird dieser Winkel wieder mit α und mit ds ein unendlich kleiner Weg des Scheibenumfanges, an dem die Rolle anliegt, bezeichnet, so ist $ds \cos \alpha$ die Componente der Bewegung parallel zur Achse der Rolle, welche ohne Einfluß auf die Rollenbewegung ist, $dw = ds \sin \alpha$ die Componente senkrecht zur Rollenachse, also die Größe der Rollenbewegung selbst. Substituirt man den Werth für $\sin \alpha$, so erhält man:

$$dw = \frac{R}{PL} T ds.$$

Es ist somit der Rollenweg w proportional der Reibungsarbeit $\int T ds$.

Die von dem Apparate angegebene Tourenzahl dieser Rolle ist daher der Anzahl der durch die Reibung verzehrten Meterkilogramm proportional und kann sofort zur Beurtheilung des Werthes des geprüften Schmiermittels dienen.

Von dem zu prüfenden Schmiermittel werden 5^g zwischen die Scheibe A und die Backen S bis S_2 eingebracht. Um vergleichbare Resultalte zu erzielen, muß die Tourenzahl des Apparates möglichst constant erhalten werden, und es wird aus diesem Grunde von Deprez und Napoli in solchen Fällen, wo die zur Verfügung stehende Betriebsmaschine mit sehr veränderlicher Tourenzahl arbeitet, an ihrer Maschine ein eigens für dieselbe construirter Regulator R^0 angebracht.

Man kann sich des Apparates von Deprez und Napoli auch zu dem Zwecke bedienen, um die durch die Reibung bewirkte Abnutzung verschiedener Materialien zu messen. Hierzu ist es nur nöthig, an Stelle der Scheibe A und der hier aus Metall gefertigten Backen S bis S_2 solche Theile aus den auf Abnutzung zu prüfenden Materialien einzu-

setzen und diese nach einer bestimmten Dauer des Versuches wieder abzuwägen. Der Gewichtsverlust repräsentirt die Größe der Abnutzung.

Der Preis der Apparate schwankt zwischen 1840 und 1440 M., je nachdem er mit Regulator und Diagrammschreiber versehen ist oder nicht.

J. Richards' doppelte Holzfräsmaschine.

Mit einer Abbildung auf Taf. IV [c/4].

Figur 12 zeigt die Ansicht einer sehr netten doppelten Holzfräsmaschine, welche von der Maschinenfabrik Richards, London und Kelley in Philadelphia ausgeführt wird. Dieselbe zeigt wohl nichts principiell Neues, gilt aber als gutes Muster dieser Art Maschinen, sowohl bezüglich der netten Formen als auch bezüglich ihrer Constructionsdetails, die deutlich aus der Zeichnung ersichtlich sind.

Die beiden Frässpindeln und deren Lager sind dadurch, daß sie an einem centralen Ständer montirt sind, sehr leicht zugänglich. Auch ist der nöthige Raum frei, welcher erforderlich ist, wenn sich der Arbeiter über den Tisch lehnt, in welchem Falle seine Füße unter dem Tische entsprechend vorwärts rücken müssen. Der Ständer ist als Werkzeugkasten ausgebildet und dient als solcher zur Aufbewahrung der vielen für die Maschine erforderlichen Fräser und sonstigen kleinen Werkzeuge. Die verticale Verstellung der Lager der Frässpindeln erfolgt durch einen wegnehmbaren Aufsteckschlüssel von der Oberseite des Tisches. Dieser Aufsteckschlüssel ist in der Skizze über dem linksseitigen Lager gezeichnet. (Nach Engineering, Juni 1877 S. 489.)

Arbey's neue Holzbearbeitungsmaschinen.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [c.d/3].

Auf der Weltausstellung in Philadelphia waren von F. Arbey in Paris unter andern Maschinen folgende drei neue, patentirte Holzbearbeitungsmaschinen ausgestellt: Eine Maschine zum Fugen der Faßdauben, eine Copirdrehbank und eine Drehbank mit Fräsvorrichtung für Bildhauerarbeiten. Dieselben zogen die Aufmerksamkeit der Ausstellungsbesucher in hohem Grade auf sich, und zwar sowohl durch ihre von den bisher für die gleichen Zwecke bestimmten Maschinen ab-

weichenden Formen, als auch durch deren vollendete Ausführung. Die genannten Maschinen sind durch die dem Scientific American, April 1877 S. 210 entnommenen Figuren 13 bis 17 principiell dargestellt.

Die Maschine zum Fugen der Faßdauben (Fig. 13 und 14) entspricht der Bedingung, daß die Ebene der beim Zusammenstoßen zweier Dauben entstehenden Fugen durch die Achse des herzustellenden Fasses gehen müsse, dadurch, daß die Drehachse des schwingenden Rahmens E in die Ebene des die Fugenseiten der Faßdauben beschneidenden Kreissägeblattes C gelegt ist. Die Faßdaube wird bei D mittels Schraube und Handrad in den mit entsprechend gekrümmten Einspannstücken versehenen Rahmen E in gebogenem Zustande festgespannt. Letzterer kann zwischen verstellbaren Anschlägen f um die Achse der unterhalb dieser in den kleinen, mit dem Maschinengestelle verbundenen Ständerchen angebrachten Körnerspitzen b im Bogen geschwungen werden. Für breite Faßdauben werden die Anschläge f weiter aus einander gestellt und umgekehrt. Ist die zu fugende Daube eingespannt und sind die Anschläge f der Daubenbreite entsprechend eingestellt, so wird der Rahmen E erst rechts und dann links an die Anschläge f angelegt. In jeder dieser beiden Rahmenstellungen wird das am obern Ende des Armes B angebrachte Kreissägeblatt C der Faßdaube entlang geführt. Das durch einen Riemen von der auf der Welle B_1 sitzenden Riemenscheibe umgedrehte Kreissägeblatt beschneidet hierbei erst die eine und dann die andere Fugenfläche.

Die außerordentlich einfache Copirdrehbank (Fig. 15 und 16) dient zur Herstellung von Schwertgriffen, Gewehrschäften u. dgl. Der wie bei einer gewöhnlichen Holzdrehbank geformte Werkzeugstahl e ist in dem Hebelarme D befestigt, welcher durch die kurze Lenkstange f mit dem ihm bis dahin genau gleichen Hebelarme D′ in Verbindung steht. Die schwingende Bewegung des Hebelarmes D′ veranlaßt daher eine gleiche des Hebelarmes D, wobei letzterer stets zu ersterem parallel bleibt. Die Schwingungsebene dieser beiden Hebelarme steht senkrecht zur Drehbankachse. Modell und Arbeitsstück sind zwischen Spitzen gleicher Höhe eingespannt und werden mit gleicher Tourenzahl in gleicher Richtung umgedreht. Durch eine (mittels bei F und f eingehängter Ketten gespannte) combinirte Blattfeder E wird nun der Hebelarm D′ mit der daran befindlichen Führungsrolle e′ fortwährend gegen das zu copirende Modell angedrückt, wodurch der Werkzeugstahl e gezwungen ist, die Form des Modelles auf dem Arbeitsstücke zu erzeugen. Durch einen am obern Ende des Armes D angebrachten Handgriff kann dieser zurückgezogen und somit auch das Werkzeug vom Arbeitsstücke entfernt werden.

Die Drehachsen der beiden Hebelarme D, D' befinden sich an dem am Supportschlitten mittels Schraube und Handrad g quer verstellbaren Schieber F'. Der in Prismen geführte Supportschlitten wird durch die im Bette der Maschine gelagerte Leitspindel der Länge nach verschoben. Der Antrieb der Leitspindel erfolgt wie jener der Modellspindel von der Antriebsspindel des Arbeitsstückes durch Zahnräder.

Die Drehbank mit Fräsvorrichtung für Bildhauerarbeiten, welche in Figur 17 im Grundrisse dargestellt ist, dient zur Erzeugung von Nuthen, Cannelirungen und Ornamenten an Geländerstäben, Tischfüßen u. dgl. Das Arbeitsstück wird zwischen den Spitzen der Drehbank in gewöhnlicher Weise eingespannt. Der Fräser befindet sich an der Frässpindel B, welche in dem um eine horizontale Achse schwingenden, durch Gegengewichte ausbalancirten Rahmen C gelagert ist. Die Drehachse dieses Rahmens wird durch zwei am hohlen Supporttheil D befindliche Zapfen gebildet. Letzteres ist auf dem Supportschlitten befestigt, welcher durch die im Innern des Bettes liegende Leitspindel dem Arbeitsstücke entlang geführt wird. Die Art, wie die Frässpindel in Umdrehung versetzt wird, ist aus der Skizze deutlich ersichtlich. Bei der Längsbewegung des Supportschlittens werden von dem Fräser in das Arbeitsstück Nuthen von gewünschter Form eingefräst. Um mehrere derselben in gleicher Vertheilung im Umfange des Arbeitsstückes anzubringen, ist eine mit der entsprechenden Anzahl von Einschnitten versehene Theilscheibe F vorhanden. Wird während der Schlittenbewegung das Arbeitsstück in langsame rotirende Bewegung versetzt, so werden in das Arbeitsstück schraubenförmige Nuthen eingefräst, wie sie in Figur 17 dargestellt sind.

Doppelte Shapingmaschine der Ottakringer Eisengiesserei und Maschinenfabrik in Wien.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [c.d/f].

Viel bequemer als bei den bereits in diesem Journal beschriebenen Shapingmaschinen von Ferris und Miles (Bd. 225 S. 246), sowie von W. Collier und Comp. (Bd. 225 S. 541) liegen die Theile zur Aus- und Einrückung der Selbststeuerung und zum schnellen Handtransport der Werkzeugschlitten dem Arbeiter bei der von der „Ottakringer Eisengießerei und Maschinenfabrik" in Wien ausgeführten doppelten Shapingmaschine zur Hand. Dieselben befinden sich gleichfalls

am Schlitten selbst, sind aber anders angeordnet, wie weiter unten beschrieben ist. Als besonders charakteristisch wollen wir schon jetzt anführen, daß bei dieser Shapingmaschine sowohl für die Selbststeuerung, als auch für den Handtransport nur eine an das Bett angeschraubte Zahnstange vorhanden ist, während die Collier'sche Shapingmaschine nur eine feststehende Leitspindel, die Ferris und Miles'sche Maschine aber sowohl eine Leitspindel, als auch eine Zahnstange zu diesen Zwecken besitzt. In Figur 18 und 19 ist diese Maschine in zwei Ansichten mit $^1/_{30}$ n. Gr. dargestellt; die Figuren 20 bis 23 zeigen die nähere Einrichtung in $^1/_{10}$ n. Gr.

Jeder der beiden Werkzeugschlitten besitzt selbstständigen, von dem des andern unabhängigen Antrieb durch Stufenscheibe und Uebersetzungsräder; um mit schnellem Rückgange zu arbeiten, wird die Bewegung mittels Kurbelschleife auf die Stößel übertragen. Die Steuerung für den Rundhobelapparat wird von dem rechtsseitigen Ende der Maschine eingeleitet und ist unabhängig von jener der Werkzeugschlitten. Der Rundhobelapparat selbst ist jedoch nicht im Bette der Maschine angebracht, sondern nach Bedarf anzuschrauben, oder von der Maschine zu entfernen; er ist in der Figur 18 über dem entsprechend nahe gegen das rechtsseitige Ende der Maschine geschobenen Aufspanntisch und wie dieser selbst an der zugehörigen Platte mittels Schlitzschrauben befestigt dargestellt. Die beiden Aufspanntische sind nicht nur oben, sondern auch auf den beiden einander zugekehrten Seiten mit Aufspannschlitzen versehen, so daß auch Gegenstände seitlich an denselben befestigt werden können. So ist seitlich an dem rechts befindlichen Tische ein nach rechts und aufwärts gebogener Lagerarm angeschraubt, welcher dem Aufspanndorne des Rundhobelapparates zur Führung dient und mit diesem von der Maschine entfernt werden kann. Der Rundhobelapparat ist so stets in unmittelbarer Nähe der zugehörigen Steuerungsorgane; letztere sind dem Arbeiter daher ebenfalls stets bequem zur Hand und nöthigen ihn nicht, zur Handhabung derselben erst vom Arbeitsstücke weg an das Ende der Maschine zu gehen. Hierdurch ist gleichzeitig an Zeit gespart und an Genauigkeit der Arbeit gewonnen. Ist der Rundhobelapparat von der Maschine entfernt, so sind auch dessen Steuerungsorgane außer Function. Das Bett der Maschine ist kastenförmig gebildet und reicht bis auf den Boden herab. Die beiden zur Befestigung der Aufspanntische dienenden Platten reichen ebenfalls bis auf den Boden herab und sind mit je sechs Schrauben, deren Köpfe in die drei horizontalen T-förmigen Schlitze des Bettes eingreifen, an diesem befestigt. Die Tische sind hierdurch auch in ihrer tiefsten Stellung solid gestützt. Die Ma-

schine selbst wird auf gemauertem Fundamente aufgestellt, in welchem an der Vorderseite derselben eine tiefe Grube ausgespart ist, um auch lange Gegenstände wie die Ständer von Gattersägen, freistehenden Bohrmaschinen u. dgl. an den Fußflächen bearbeiten zu können.

Die Steuerung der Werkzeugsupporte ist sowohl horizontal als auch vertical und in allen Winkeln gegen diese beiden Richtungen selbstthätig. Die Aus- und Einrückung der Steuerungsorgane für jede der genannten Richtungen ist vom Arbeiterstande selbst leicht zu bewerkstelligen. Die Supporte werden auch zum Hohlhobeln eingerichtet, wie dies bei der Collier'schen Shapingmaschine dargestellt ist; die hier gezeichneten Supporte besitzen jedoch diese Einrichtung nicht. Für die selbstthätige Horizontalsteuerung sind an jedem Werkzeugschlitten folgende in den Figuren 20 bis 23 im Detail dargestellten Organe vorhanden. Die verlängerte Nabe des Antriebstirnrades A ist mit einer Steuernuth versehen, in die der untere mit Frictionsrolle versehene Zapfen des Hebels B eingreift, welcher auf der im Schlitten gelagerten Welle C festgekeilt ist. Am andern Ende dieser Welle befindet sich ebenfalls fest aufgekeilt die Steuerscheibe S mit einem von Hand verstellbaren, in den unten mit einem $\wedge$-Ausschnitte versehenen Steuerhebel D eingreifenden Mitnehmerstifte, der in Figur 21 unten in drei Positionen im Querschnitte punktirt angedeutet ist. Der Steuerhebel D sitzt lose auf der Welle C und wird durch den in gleich bleibenden Bogen oscillirenden Mitnehmerstift, je nachdem dieser weiter von der Achse S entfernt oder näher zu dieser eingestellt ist, zu Oscillationen mit kleinerer oder größerer Amplitude gezwungen. Er überträgt seine Bewegung durch die Klinke E nach rechts oder links auf das Sperrrad F, welches auf der langen Hülse der lose über die Achse C geschobenen und durch je zwei gehärtete und geschliffene Anlaufringe gegen seitliche Verschiebung gesichert im Schlitten gelagerten Schnecke G aufgekeilt ist. Letztere steht mit dem Schneckenrade H in Eingriff, welches, mit dem Zahnstangengetriebe J auf gemeinschaftlicher Achse sitzend, die Verschiebung des Schlittens dieser entlang bewirkt. Auf der Hülse der Schnecke G sitzt auch noch ein Stirnrad K aufgekeilt, welches in das Getriebe L eingreift. Letzteres sitzt mit der balancirten Handkurbel M auf gemeinschaftlicher, lang gelagerter Achse freitragend aufgekeilt. Ist der Sperrkegel E ausgelöst, so erfolgt durch die Kurbel M der schnelle Handtransport des Schlittens. Um ein glattes Aussehen zu erzielen und zugleich die Steuertheile vor Schmutz zu schützen, ist die Steuerscheibe, die eigentlich nur als ein Schlitzhebel functionirt, als kreisrunde Scheibe und mit einem hohen cylindrischen Rande ausgeführt, in welchem sich ein entsprechend langer

Ausschnitt für den hervorragenden Sperrkegel befindet. Die selbstthätige Steuerung in verticaler oder beliebig geneigter Richtung ist in der gewöhnlich gebräuchlichen Weise construirt und aus den Figuren 18 und 19 deutlich ersichtlich; ebenso sind die übrigen Constructionsdetails ohne weiters aus den Figuren 20 bis 23 verständlich. J. Pechan.

Stubb's Ziegelpresse.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [a.b/2].

Diese von W. G. Bagnall in Stafford gebaute Ziegelpresse besteht nach dem Engineering im Wesentlichen aus einem rotirenden Preßtische, der mit sechs Formen A bis F (Fig. 24 und 25) versehen ist. Die verticale Achse des Tisches läuft oben und unten in Messinglagern, die Tischplatte selbst aber ruht noch auf Rollen, deren Ständer auf die Fundamentplatte befestigt sind.

Der Preßtisch wird auf die aus der Abbildung ersichtliche Weise in Umdrehung versetzt, wobei nur zu bemerken ist, daß das Räderpaar I, H aus elliptischen Rädern besteht, und daß zwei gleich große Räder das Kegelräderpaar K, L bilden. Das Uebersetzungsverhältniß vom Getriebe N auf den Zahnkranz der Preßscheibe ist 6 : 1. Das Material gelangt aus dem Thonschneider auf den Abschneidetisch und die abgeschnittenen Thonprismen werden in die Formen eingelegt.

Beim Rotiren des Tisches gelangen die an den Scharnierdeckeln der Formen befindlichen Rollen an die Knagge Q, wodurch der Deckel niederfällt und beim Passiren der an dem Ständer R befestigten Platte P niedergehalten wird. Die eigentliche Pressung übt die bewegliche Bodenplatte der Formen aus, indem sie mit einem Rollenfuß auf der Fundamentplatte aufsteht und mit demselben, während die Form unter der Platte P vorbeigeht, auf einer schiefen Bahn S aufzusteigen gezwungen ist. Selbstverständlich sind im Deckel Löcher behufs Entweichen von Luft und überschüssigem Material vorhanden. Die Druckplatte P kann in Folge einer Zwischenlage von Kautschuk bei außergewöhnlichem Druck nachgeben.

Die Pressung nimmt gegen Ende des Weges der Form unterhalb der Platte P ab; wenn die Form diese Platte passirt hat, so wird das kugelförmige Belastungsgewicht des an dem Deckel befindlichen Hebels durch die Knagge T gelüftet und der Deckel der Form aufgeklappt. Gleichzeitig beginnt der Rollenfuß die geneigte Bahn U hinaufzulaufen,

so daß der Preßziegel in die Höhe geschoben wird, worauf er von einem bei E stehenden Knaben abgehoben werden kann.

Die elliptischen Räder H, I sind so gestellt, daß der Preßtisch während des Durchganges einer Form unter der Druckplatte P eine langsame Bewegung macht, wobei auch die nöthige Zeit zum Einlegen und Ausheben der Ziegeln erzielt wird.

Die Presse hat eine Leistungsfähigkeit von 18 000 Ziegeln pro Tag.

Woodward's Maschine zur Herstellung von Schlackensteinen.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [a/4].

Auf verschiedenen englischen Werken ist seit einiger Zeit eine Maschine in Benutzung zur Herstellung von Pflastersteinen und Mauerziegeln aus Hohofenschlacken, verbunden mit einem Glühofen, um den Steinen die nöthige Widerstandsfähigkeit zu geben. Der Erfinder, Josef Woodward in Leamington, hat mancherlei Schwierigkeiten zu überwinden gehabt, sowohl was den maschinellen Theil betrifft, als namentlich auch in Bezug auf die Weiterbehandlung der in die Formen gegossenen Schlackenziegeln.

Ein horizontales Rad von 6 bis 8^{m} Durchmesser ist auf feststehender, verticaler Achse drehbar (Fig. 26 und 27). Um dem Ganzen die nöthige Steifigkeit zu geben, geht vom obern Ende der Achse eine Anzahl Eisenstangen in gleichen Abständen bis zum Radumfang; in letzteren sind die gußeisernen Formkästen (Fig. 28 und 29) mit beweglichem Boden eingesetzt. Ihre Größe und Gestalt richtet sich nach der Art der herzustellenden Steine. Das Formrad, fast ganz aus gewöhnlichem T-Eisen construirt, wird durch ein Handrad G mit Vorgelege in Bewegung gesetzt und ist so aufgestellt, daß die von der Schlackenrampe herablaufende Schlacke unmittelbar in die einzelnen Formkästen fließen kann. Nach $^1/_4$ Umdrehung des Rades ist die Schlacke in der Form gewöhnlich äußerlich erstarrt und so weit abgekühlt, daß man den Boden der betreffenden Form durch Andrücken an die Klinke L öffnen und den gebildeten Schlackenstein aus der Form fallen lassen kann; die Bodenklappe schließt sich alsdann in Folge des angebrachten Gegengewichtes von selbst. Der Schlackenstein wird sodann durch einen Arbeiter mit einer dreizackigen Gabel aufgehoben und in den concentrisch im Kreis um das Formrad liegenden Glühofen (Fig. 30) gebracht.

Der Glühofen enthält die Kammern K zur Aufnahme der Schlacken-

steine und wird durch Kohle oder, wie hier angedeutet, durch Hohofengase unter Anwendung von Gebläsewind erhitzt. Die Gase werden durch eine Rohrleitung, welche nach jeder einzelnen Kammer eine verschließbare Abzweigung c hat, herangeführt. Vor dem Einbringen der Schlackensteine erhitzt man die Kammern bis auf Weißglut, legt sodann die Schlackensteine ein, bedeckt und verschmiert die Kammern und unterhält die Hitze 4 Stunden lang. Hierauf sperrt man das Gas ab und läßt langsam erkalten.

Die auf diese Weise erhaltenen Steine sehen gut aus, sind mehr oder weniger scharfkantig, mit ebenen Flächen, ohne dabei glatt zu sein. In Stockton-on-Tees, Darlington u. a. wurden sie als Pflastersteine benutzt und erwiesen sich selbst bei schweren Lasten als dauerhaft und sehr wenig dem Verschleiß unterworfen; das darüber gehende Fuhrwerk macht nicht viel Geräusch, und werden die Steine durch den Gebrauch nicht schlüpferig. Das specifische Gewicht beträgt 2,69, die Zerdrückungsfestigkeit etwa 620^{k} auf 1^{qc}. Woodward gibt an, daß er einen weißglühenden Schlackenstein aus dem Glühofen direct in kaltes Wasser geworfen habe, ohne daß der Stein dadurch im Geringsten beschädigt worden wäre. (Nach dem Engineer, Juli 1877 S. 11 und 25.)

Es ist einleuchtend, daß die Dauerhaftigkeit solcher Steine von der Zusammensetzung der Schlacke abhängt, und daß man bei Auswahl der als Baumaterial zu verwendenden Schlacke, wenn dieselbe ohne fremde Beimengungen gebraucht werden soll, sehr vorsichtig sein muß. (Vgl. 1872 **206** 457. *1873 **208** 292.) —r.

Amerikanische Verschlüsse für Flaschen u. dgl.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [c/1].

Die Figuren 31 bis 37 zeigen nach dem Schweizerischen Gewerbeblatt, 1877 S. 128 Flaschenverschlüsse, welche auf der Philadelphier Ausstellung von der Centralcommission für die Schweiz angekauft wurden.

Bei dem Verschluß Figur 31 ist a der eigentliche Absperrpfropfen aus Kautschuk, welcher an der gußeisernen Druckscheibe b befestigt ist. Durch den in Figur 32 angegebenen Mechanismus wird der Pfropfen a in die Flaschenöffnung heruntergedrückt. Zu dem Zwecke ist der Ringdraht c an einem um den Flaschenhals herumgehenden Draht e befestigt und geht oben durch eine Oeffnung g des Hebels f, welcher seinerseits um den Stift h am Pfropfen b drehbar ist. Wird der Hebel f in die

punktirte Lage heruntergedreht, so kommt auch der Drahtbügel c in die punktirte Lage, wobei der Pfropfen a fest auf die Flaschenmündung gedrückt wird.

Einen ähnlichen, sehr guten Verschluß zeigen die Figuren 33 bis 36, bei welchem wieder ein Kautschukpfropfen a angewendet wird, der durch die eiserne Druckscheibe b gesteckt ist. Durch den oben über b vorspringenden Theil des Pfropfens a geht der Drahtbügel c, der unten in den Spiralring eines Winkelhebels d aus Draht eingreift, und dieser Hebel ist durch einen Draht e, der um den Flaschenhals herumgeht (Fig. 33 und 34) gehalten. Wird der Hebel d wieder in die punktirte Lage gedreht, so wird dadurch der Pfropfen a heruntergezogen und auf die in Fig. 36 angegebene Art in den Flaschenhals hineingetrieben. Der Verschluß wird auf diese Weise sehr gut und dicht, hat dagegen den Nachtheil, daß, wenn der Druck zu stark ist, und wenn etwas ungeschickt hantirt (d. h. der Pfropfen unrichtig aufgesetzt) wird, der Flaschenhals leicht zerspringen kann, welcher Uebelstand übrigens beim gewöhnlichen Pfropfen auch vorkommt.

Der Verschluß wird dadurch von selbst unverstellbar gemacht, daß man beim ersten Verschluß den Punkt g, beim zweiten den Drahtring am Hebel d beim Schließen etwas über die Mittelstellung hinausgehen läßt. Für Flaschen, in denen Getränke gelagert werden müssen, würde es sich vielleicht empfehlen, ein zufälliges Losgehen durch Anstoßen des Hebels mittels einer um diesen und den Flaschenhals herumgehenden Schnur zu verhüten. Diese Verschlüsse kommen nun allerdings theurer zu stehen als gewöhnliche Korkpfropfen. Sie haben aber den Vortheil, daß sie entschieden besser schließen, daß das Zupfropfen leichter von statten geht, und können die Pfropfen so lange benutzt werden, bis die Flasche bricht und der Kautschuk seine Elasticität verliert. Da sie ferner stets an der Flasche hängen bleiben, so können sie nicht verloren gehen. Bei mousirenden Getränken ist überdies das Oeffnen bequemer.

Figur 37 zeigt einen originellen Verschluß für größere Glasgeschirre, wie Fruchttöpfe u. dgl. Der Topf A sowie der Deckel B sind von Glas. Bei b ist ein Kautschukring zur Dichtung eingelegt. Bei a befindet sich am Glastopf (also im Glas ausgeführt) ein Gewinde; zwischen die Gewindgänge hinein und sich diesen anschmiegend ist ein verhältnißmäßig dünnes Zinkblech gepreßt, so daß es die Form der Gewindgänge annimmt. Da diese Blechhülse C oben über den Glasdeckel greift, so kann damit der Glasdeckel B fest auf das Gefäß A gedrückt werden; der dichte Verschluß wird, wie angedeutet, durch den Kautschukring b hergestellt.

Das Oeffnen und Schließen läßt sich auf diese Weise leicht bewerkstelligen, und der Verschluß ist besser als ein solcher mittels Blasenhaut und andern Verschlußmitteln; man hat daher auch weniger zu befürchten, daß die conservirten Sachen verderben.

Bunsen's Mühlsteinbüchse.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [b.c/1].

Die in den Figuren 38 bis 41 in $^1/_{10}$ n. Gr. dargestellte Bunsen'sche Mühlsteinbüchse besitzt die guten Eigenschaften, selbst bei undicht gewordener Lagerung nicht zu streuen und ein bequemes Schmieren mit Oel zu ermöglichen.

Zur Verhütung des Streuens ist oberhalb der Büchse auf der Spindel ein Schaufelkranz S befestigt, welcher die Mahlguttheile vom obern Rande der Büchse fern hält. Zum Zwecke der Schmierung wird durch den Steg T und den Deckel des Schaufelkranzes S ein (in der Figur weggelassenes) Röhrchen, welches oben durch einen Stöpsel verschlossen wird, herabgeführt. Das in dieses Röhrchen gegossene Oel wird von der baumwollenen Schnur a aufgenommen und von dieser allmälig an die Büchse abgegeben. Das die Büchse verlassende Schmieröl wird vom Gefäße Z aufgefangen.

Als besonders praktisch hat sich diese Construction in Mühlen für mineralische Substanzen (Schwerspath ꝛc.) erwiesen, deren Steinbüchsen bis jetzt nur schwierig dauernd dicht zu halten und zu schmieren waren; doch auch in Getreidemahlmühlen hat sich dieselbe schon vielfach Eingang verschafft.

Der neue Theil an dieser Büchse, der Schaufelkranz S, dessen Wirkung eine so vortreffliche ist, daß sich selbst nach längerm Betriebe auf dem obern Rande der Büchse keine Staubschicht von nennenswerther Dicke anhäuft, läßt sich sowohl bei hölzernen wie bei eisernen Büchsen verwerthen. Die Anbringung des Schmierrohres macht bei den verschiedenen Constructionen der losen und festen Hauen keine Schwierigkeit. Die Lieferung und Anbringung solcher Büchsen übernimmt der Erfinder, Mühlenbaumeister Bunsen in Hesperinghausen, Waldeck. (Die Mühle, 1877 S. 136.)

Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von F. Hentsch, Hauptmann a. D. in Berlin.

Mit Abbildungen auf Taf. IV [d/4].

(Fortsetzung von S. 259 des vorhergehenden Bandes.)

Gewehrsystem Stahl.

Außer dem in einer frühern Abhandlung (*1876 222 125) beschriebenen Cylinderschloßgewehre hat der Waffenfabrikant Stahl in Suhl auch eine Reihe von Blockverschlußmodellen construirt, von denen das letzte ebenfalls im J. 1876 patentirt worden ist. Demselben liegt das Gewehrsystem Peabody zu Grunde, und ist das Bestreben von Stahl darauf gerichtet gewesen, letztere Construction zu vereinfachen, das an diesem befindlichen Percussionsschloß zu beseitigen und die Zahl der erforderlichen Griffe zu verringern. Was die Construction der Stahl'schen Blockverschlußgewehr betrifft, so ist bei dem ersten Modelle Figur 42 (Verticalschnitt bei geschlossenem und abgeschossenem Gewehre) auf den hintern Theil des Laufes ein dem Peabody-Gewehre entsprechender Verschlußkasten geschraubt, welcher ebenso wie bei diesem System zur Aufnahme der Verschluß- und Schloßtheile dient. Dieser Kasten oder Hülse setzt sich oben und unten in zwei Schienen nach hinten fort, von denen die untere als Fortsetzung des Abzugsbleches, die obere als Schutzdeckel für den hintern Theil des Schloßmechanismus angesehen werden kann. Zwischen ihnen ist der Kolben eingeschoben, und wird derselbe durch eine durch beide Schienen hindurchgehende Schraube festgehalten. Die obere Fläche der Seitenwände ist geschweift, entsprechend der Form der obern Verschlußstückfläche.

Das Verschlußstück B entspricht im Allgemeinen ebenfalls demjenigen des Peabody-Gewehres, unterscheidet sich aber wesentlich von diesem durch die Art und Weise, wie es in Thätigkeit gesetzt wird. Die obere Fläche dieses einen viereckigen Block bildenden Verschlußstückes ist nicht wie bei dem genannten Gewehre mit einer muldenförmigen Auslassung versehen, sondern die ganze Fläche ausgeschweift. Durch das hintere Ende geht quer hindurch der höher wie die Seelenachse liegende Verschlußstückbolzen M. Die hintere Fläche des Verschlußstückes legt sich nicht wie bei dem Peabody-Gewehre gegen eine entsprechende Fläche des Verschlußkastens, sondern ist mit einer Ausschweifung versehen, in welche das hintere Ende des Schlagstiftes und der Hahn bei abgeschossenem Gewehre tritt. Der Druck der Pulvergase wird somit nur allein von dem Verschlußstückbolzen aufgefangen. Die Einrichtung der zur Aufnahme des Schlagbolzens C

bestimmten Bohrung hat ebenfalls derjenigen des Peabody-Gewehres gegenüber eine Veränderung erfahren. Dieselbe liegt bei geschlossenem Gewehre in der Verlängerung der Seelenachse, besitzt cylindrische Form und hat in dem hintern Theile eine absatzartige Erweiterung erfahren, wodurch das Vorschnellen des Bolzens begrenzt wird. In diesem größern Durchmesser besitzenden Theile der Bohrung befindet sich eine nach unten ganz hindurchgehende, senkrechte Auslassung, durch welche ein Ansatz des Schlagbolzens C nach unten heraustritt, wobei ein Hebel G auf ihn einzuwirken vermag.

An der untern Seite des Verschlußstückes sind mehrere Ansätze angebracht. Der am äußersten Ende befindliche Ansatz c dient zum gänzlichen Verschlusse des Laufes; der Ansatz b soll bei dem Niedergehen des Verschlußblockes auf den nach hinten gerichteten Arm des Ejectors schlagen und den letztern in Thätigkeit versetzen. Der nach unten aus dem Verschlußgehäuse hervortretende Ansatz S endlich dient zum Bewegen des Verschlußblockes, ist etwas über der untern, das Gehäuse schließenden Schiene, dem Abzugsbleche, horizontal und quer zur Seelenachse behufs Aufnahme eines Stiftes f durchbohrt und an dieser Stelle mit einer verticalen Auslassung versehen; letztere dient zur Aufnahme eines Hebels H, welcher sich um den Stift f in verticaler Richtung bewegen läßt. An der hintern Fläche des Verschlußblockansatzes ist eine Feder J mittels einer durch ihr unteres Ende hindurchgehenden Schraube befestigt. Dieselbe federt mit ihrem obern Theile nach hinten und wirkt gegen den zur Bewegung des Hahnes dienenden Theil F. Der Ansatz des Schlagbolzens C hat Spielraum in der betreffenden Auslassung des Verschlußstückes und kann in Folge dessen eine geringe Vor- und Rückwärtsbewegung ausführen. Seine hintere Fläche steht senkrecht zur Seelenachse und begrenzt die Rückwärtsbewegung, indem sie sich gegen eine entsprechende Fläche des Verschlußblockes B legt; die vordere Fläche ist etwas abgerundet, und drückt gegen diese das obere Ende des Hebels G. Ebenso besitzt auch der als Lager dienende obere Theil S des Verschlußstückabsatzes eine Ausrundung, an welcher der Hebel G entlang gleitet.

Der Hebel H besitzt einen nach hinten gerichteten horizontalen Arm, welcher an seinem äußersten Ende durchbohrt ist und einen Stift aufnimmt. Unter diesem Loche befindet sich der nach hinten hervorstehende Ansatz h, welcher zum Bewegen des Hebels F dient, und unter diesem wieder der Ansatz r, welcher in eine entsprechende Auslassung des untern Verschlußkastenbleches tritt und den Verschlußblock bei geschlossenem Gewehre in seiner Lage erhält. Der oben erwähnte, mit G ein Stück bildende Stift dient zur Befestigung der beiden Hebel G und F an dem

Hebel H, und ist auf ihn der unten durchbohrte und geschlitzte Schieber F geschoben. Der Hebel G besitzt geschweifte Form, legt sich mit seiner vordern Fläche gegen die oben erwähnte Ausschweifung S des Verschlußstückansatzes, mit seiner hintern gegen die vordere Seite des Schlagbolzenansatzes und hat die Bestimmung, bei dem Oeffnen des Gewehres den Schlagbolzen zurückzudrücken.

Der Schieber F dient zum Spannen des Gewehres, besitzt demzufolge an dem obern Ende schwalbenschwanzartige Form, tritt mit diesem so gestalteten Theile unter einen Absatz an der vordern Fläche des Hahnes A und wird in dieser Stellung durch die vorn andrückende Feder J erhalten; letztere hat eine doppelte Aufgabe, nämlich den Hebel F in der Auslassung des Hahnes zu halten und den Ansatz r in die Auslassung der untern Verschlußgehäuseschiene zu drücken, wodurch ein Aufspringen des Verschlußstückes bei dem Schusse verhindert wird.

Der Ejector D entspricht demjenigen des Peabody-Gewehres; nur ist sein oberer Arm insofern verändert, als er den Lauf in seiner untern Hälfte umfaßt, mit zwei Ansätzen in Höhe der Seelenachse in entsprechende Auslassungen des Laufes tritt und vor den Patronenbodenwulst sich legt. Der Hahn A besteht aus einer Eisenplatte, welche sich in der senkrechten Ebene der Seelenachse um den Bolzen a bewegt, nach oben aus dem Verschlußgehäuse mit seinem Griffe hervorsteht und die obere Oeffnung des letztern schließt, zu welchem Zwecke er hinter dem Griffe die Form eines Kreisabschnittes erhalten hat. Die vordere Fläche des Hahnes bildet in ihrem obern Theile eine gerade Fläche, tritt nach unten zurück, wodurch ein Absatz gebildet wird, gegen welchen der Hebel F von unten wirkt. Von hier ab nimmt sie kreisförmige Gestalt an. An der untern abgerundeten Fläche befindet sich die Spann- und Ruhrast. An einem nach hinten hervorstehenden hakenförmigen Theile seines untern Endes ist die mit dem obern Schlagfederarme in Verbindung stehende Kette befestigt und über diesem Ansatze zur Schaffung des erforderlichen Raumes zur Bewegung letzterer eine Auslassung in der hintern Hahnfläche angebracht. Die mit ihrem obern Arme als Schlag-, mit ihrem untern als Abzugsfeder dienende zweiarmige Feder K wird durch die gegen letztern Arm von unten drückende Abzugsbügelschraube n in dem Gehäuse gehalten und durch mehr oder weniger tiefes Einschrauben der letztern in größere oder geringere Spannung versetzt. Der Abzug E dient zugleich als Stange.

Was nun das Zusammenwirken der Schloß- und Verschlußtheile betrifft, so nehmen dieselben bei geschlossenem und abgefeuertem Gewehre folgende Stellung ein: Der Verschlußblock B hat horizontale Lage und schließt den

Lauf nach hinten. Der Schlagbolzen C ist mit seinem vordern Ende etwas über die vordere Fläche des Blockes B hervorgetreten, sein unterer Ansatz hat den Hebel G gegen die Fläche S gepreßt, und ist hinter seiner hintern Fläche ein Spielraum. Gegen die hintere Fläche des Schlagbolzens drückt der Hahn A. Der Ansatz r des Hebels H liegt in der betreffenden Auslassung der untern Verschlußgehäuseschiene und hält den Hebel und mit ihm den Verschlußblock B in seiner Lage fest. Der Ejector D endlich liegt mit seinen Ansätzen in den betreffenden Auslassungen des Laufes und vor dem Patronenbodenrande.

Behufs Oeffnens des Gewehres wird mit dem Zeige- und Mittelfinger der Hebel H ergriffen und so weit als möglich kräftig zurückgezogen. Hierbei dreht sich zunächst der Hebel H um seinen Stift f. In Folge dessen bewegen sie die nach hinten gerichteten Theile des Hebels hoch, der Ansatz r wird aus der betreffenden Auslassung des Abzugsbleches entfernt, der Haltestift y des Hebels G und F gehoben. Zugleich mit diesem schieben sich auch letztere beiden Hebel hoch, drehen sich, und drückt der Hebel F den Hahn, der Hebel G den Schlagstift zurück. Sobald der Hebel H so weit zurückgezogen ist, daß er die vordere Fläche des Verschlußstückansatzes S erreicht hat, muß auch dieser die Bewegung mitmachen, und dreht sich nun das ganze System um den Bolzen M. Der Hahn wird jetzt gänzlich zurückgedrückt und gespannt und ebenso der Schlagstift C, so weit es der Spielraum g gestattet. Um ein Niederfallen des Hebels bei ausgeführter Bewegung zu verhindern, dient der Ansatz h, welcher sich unter seine hintere und untere Fläche legt. Bei dem Niedergehen trifft der vordere Ansatz b des Verschlußstückes den horizontalen Arm des Ejectors D und drückt ihn nieder, wodurch der obere Arm zurückgeschnellt und die Patronenhülse aus dem Laufe geschleudert wird. Nach dem Einbringen der Patrone drückt man nunmehr gegen den Verschlußblockansatz S von hinten und schiebt denselben so weit vor, als es die Auslassung des Abzugsbleches gestattet. Der Verschlußblock B nimmt dadurch wieder seine bei geschlossenem Gewehre beschriebene Lage ein; zugleich kommt auch die Feder J, welche den Hebel F zurückgeführt hat, in Thätigkeit, indem ihr oberes Ende nach unten drückt, den Hebel H um seinen Stift f dreht und den Ansatz r in die Auslassung der Gehäuseschiene bringt, wodurch der Verschlußblock in seiner Lage erhalten wird.

Behufs Abfeuerns zieht man nunmehr den Abzug zurück; der Hahn schlägt in Folge dessen gegen die hintere Fläche des Schlagbolzens und treibt diesen vor. Ein Aufspringen des Verschlußstückes bei dem Schusse wird durch den Ansatz r verhindert; denn die Gase suchen zwar ersteres

nach unten zu drücken, der Ansatz S wird aber am Ausweichen nach rückwärts durch den Stift des Hebels H verhindert, letzterer durch seinen Ansatz r, welcher sich gegen die entsprechende Fläche der Gehäuseschiene legt, in der Lage und der Ansatz wieder durch die Feder i in der Auslassung erhalten. Da sich bei dem Aufspringen des Verschlußstückes der ganze Mechanismus um den Bolzen M drehen muß, der Hebel H aber nur eine solche um den viel tiefer und weiter nach vorn liegenden Stift f ausführen kann, so bewirkt der Druck der Gase nur noch ein festeres Einlegen des Ansatzes r in die Auslassung des Abzugsbleches. Die Ruhestellung entspricht derjenigen eines gewöhnlichen Percussionsschlosses.

Der Mechanismus ist somit sinnreich, solid und die Zahl der Federn auf zwei beschränkt. Das Auseinandernehmen des Gewehres bereitet keine großen Schwierigkeiten und ist gegenüber dem Peabody-Gewehre erheblich vereinfacht. Es ist nämlich die Einrichtung getroffen, daß die rechte Seitenwand des Verschlußgehäuses, welche durch die beiden Flügelschrauben s mit der linken Seitenwand verbunden wird, abgenommen werden kann. Nach dem Entfernen dieser beiden Schrauben liegt der Mechanismus frei, und können sowohl die beiden Schrauben, als auch die einzelnen Theile ohne Anwendung irgend eines Instrumentes herausgenommen werden.

Die Zahl der Griffe ist auf ein Minimum reducirt, nämlich nur auf 1) Zurückziehen des Hebels H, 2) Vorschieben des Verschlußstückansatzes B, wodurch eine bedeutende Feuergeschwindigkeit erreicht worden ist, und zwar um so mehr, als die Griffe außerdem sehr nahe zusammenliegen.

Dieses System hat später geringe Aenderungen erfahren, indem nämlich der Hebel G in Fortfall gebracht und dafür die hintere Erweiterung der Schlagbolzenbohrung nach vorn behufs Aufnahme einer Spiralfeder, welche den Schlagbolzen stets nach hinten zu drücken strebte, etwas verlängert wurde. Dadurch konnte auch der Ansatz des Schlagbolzens entfallen, und wurde statt dessen eine Auslassung in demselben angebracht, in die von unten ein in der Verschlußstückwand angebrachtes, nach der Seite verschiebbares, oben in die Bohrung hineinreichendes Eisenstück eintrat, welches das gänzliche Herausfallen des Schlagbolzens nach hinten verhinderte. Dieses Gewehr genügte indessen dem Erfinder nicht, und suchte derselbe eine bessere Waffe zu schaffen, welche entweder noch schneller functionirte, oder sonstige Vorzüge aufzuweisen hätte. Was die Construction dieses neuen Modelles betrifft, so ist auf das hintere Ende des Laufes wiederum ein obigem entsprechender Verschlußkasten aufgeschraubt,

welcher indessen mit seinem untern Theil in dem Schafte liegt, mit dem obern aus demselben hervorsteht. Während bei der erstern Waffe der Schaft aus zwei durch das Verschlußgehäuse getrennten Theilen bestand, ist derselbe bei diesem Modelle aus einem Stücke gefertigt, wodurch die Solidität der Waffe bedeutend gewonnen hat. Figur 43 zeigt den Verticallängenschnitt bei geschlossenem und gespanntem Gewehre.

Die Seitenwände des Verschlußgehäuses A sind im obern Theile verstärkt, um eine feste, unverrückbare Lage im Schafte zu erhalten, und legen sich mit dem dadurch entstehenden, außen befindlichen Ansatze auf die obere Schaftfläche. Zugleich wird durch diese Verstärkung auch erreicht, daß das Verschlußgehäuse gegen die Wirkung der Pulvergase widerstandsfähiger wird, da der Rückstoß zum größern Theile von der obern Verschlußgehäusehälfte aufgefangen werden muß. Die senkrechte, zwischen den Seitenwänden befindliche Auslassung setzt sich bis in den die letzteren hinten und im obern Theile verbindenden Schweiftheil fort und dient zur Aufnahme des vordern Theiles des Verschlußstückhebels C, welcher sich bei geschlossenem Gewehre mit einem Absatze gegen die diese Auslassung hinten begrenzende Fläche des Schweiftheiles legt und mit zum Auffangen des Rückstoßes dient. An der untern Seite wird die zwischen den Seitenwänden befindliche Verschlußgehäuseöffnung durch das Abzugsblech D, an welchem ein großer Theil der Stücke des Mechanismus befestigt ist, geschlossen.

Das Verschlußstück B besteht aus einem viereckigen, demselben Theile des erstern Modelles entsprechenden Blocke. Derselbe endigt nach hinten in einem hinter dem Drehbolzen liegenden, zur Bewegung des Verschlußstückes dienenden Hebel C und besitzt auf seiner obern Seite die dieser ganzen Waffengattung eigene muldenförmige Auslassung, welche bei diesem Modelle indessen nicht allmälig nach hinten verläuft, sondern am hintern Ende durch eine senkrechte Fläche absatzartig begrenzt wird; letztere hat den Zweck, die mit bedeutender Kraft aus dem Laufe hervorgeschleuderte Patronenhülse aufzufangen und nach vorn auszuwerfen. Durch den Verschlußkopf B geht der Länge nach die Bohrung für den Schlagbolzen hindurch, deren Richtung verschieden ist, je nachdem Central- oder Randzündungspatronen zur Verwendung gelangen. Der vordere, ringsum geschlossene Theil dieser Auslassung besitzt cylindrische Gestalt und verengt sich unter halbkugelförmigem Uebergange nach vorn, so daß dadurch dem Vorschnellen des Schlagbolzens E eine Grenze gesetzt wird. Etwa 40^{mm} von der vordern Fläche ab, nimmt die Schlagbolzenauslassung viereckige Form an, und ist bis zu ihrem unterhalb des Pivotbolzens befindlichen Ende nach unten geöffnet. In dem hintern Theile

der untern Verschlußstückfläche ist in den beiden zur Seite der Auslassung stehen gebliebenen Wänden je eine zur Aufnahme der Schlagfeder bestimmte Auslassung d angebracht. Nicht weit hinter der Bohrung für die Pivotbolzen befindet sich in dem Hebel eine schräge Auslassung f, in welche ein Schieber F tritt, der am entgegengesetzten, untern und nach vorn gerichteten Ende mit einer Feder G in Verbindung steht und zum automatischen Oeffnen des Verschlußstückes B bestimmt ist. In der untern Seite des Verschlußstückhebels ist ferner eine die Fortsetzung der in dem Verschlußstücke selbst befindlichen Auslassung für den Schlagbolzen bildende, nach unten geöffnete Auslassung vorhanden, in welche bei gespanntem Gewehre der hintere Theil des Schlagbolzens E eintritt. Etwa in der Mitte des Hebels befindet sich ein nach hinten gerichteter, hakenförmiger Einschnitt (Rast) g, in welche ein ebenfalls hakenförmiger Hebel G eingreift, der das Verschlußstück in seiner Lage bei geschlossenem Gewehre erhält. Hinter dieser Rast endlich ist ein nach hinten gerichteter Absatz h angebracht, welcher sich, wie schon erwähnt, gegen den Schwanztheil des Gehäuses legt und dazu bestimmt ist, den Rückstoß des Verschlußstückes auf letztern Theil zu übertragen.

Der Scharnierbolzen J ist aus Stahl gefertigt, verbindet den Verschlußblock B und das Abzugsblech D mit dem Verschlußgehäuse A und bildet den Drehbolzen des erstern. Derselbe besitzt demzufolge cylindrische Gestalt und an seinem rechts aus dem Gehäuse hervorraengden Ende eine unter rechtem Winkel zu ihm stehende Handhabe, welche sich gegen die äußere Fläche der rechten Verschlußgehäusewand legt. Dieses Ende des Scharnierbolzens enthält eine Bohrung, in welche der Stift eines federnden Stahlstäbchens eintritt. Dieses in einer Auslassung des Scharnierbolzens liegende Stäbchen ist an seinem andern aus der linken Hülsenwand hervortretenden Ende mit einem Kopfe versehen, welcher sich gegen die äußere Fläche der rechten Hülsenwand legt und verhindert, daß der Scharnierbolzen aus der Bohrung herausfällt.

Der Schlagbolzen E besitzt im längsten Theile viereckige Form, sein vorderes Ende, mit welchem er in dem geschlossenen Theile des vordern Ganges des Verschlußstückes sich bewegt, cylindrische Gestalt und geht unter Halbkugelform in eine kurze Spitze über. Der viereckige Theil des Schlagbolzens steht nach unten etwas über den vordern, cylindrischen hervor, und hat dies den Zweck, daß sich der Bolzen nicht drehen kann. In diesem Theile, etwa in der Mitte des Bolzens, ist eine Auslassung d' angebracht, deren vordere Fläche einen hakenförmigen Absatz zur Aufnahme des vordern Endes der Schlagfeder L besitzt, deren hintere Begrenzungsfläche senkrecht abgeschnitten ist. Hinter dieser Auslassung

befinden sich zu beiden Seiten des Bolzens zwei vorn und hinten mit schrägen Begrenzungsflächen versehene Auslassungen k. In dieselben tritt mit einigem Spielraum der das Oeffnen des Verschlußstückes bewirkende Schieber F. Unmittelbar hinter dieser Schwächung des Bolzens ist an der untern Seite des Schlagstiftes ein nach unten gerichteter, schräger, mit seinem untern Ende weiter nach vorn vortretender Ansatz l angebracht, dessen unteres Ende sich bei gespanntem Gewehre hinter den Abzugshaken M legt und dadurch das Gewehr gespannt erhält.

Die Schlagbolzenfeder L entspricht genau derjenigen des ältern belgischen Systemes von Falliſſe und Trapmann und versieht zwei Functionen; sie soll nämlich das Vorschleudern des Schlagbolzens E gegen den Boden der eingeladenen Patrone und außerdem das Zurückführen und Erhalten desselben in einer solchen Lage, daß er mit seiner Spitze mindestens 3^{mm} von dem Zündhütchen der Patrone entfernt bleibt, bewirken. Dieselbe besitzt eine halbkreisförmige Gestalt, ist an der rechten Seite schlangenförmig etwas ausgeschweift und endigt in zwei Lappen, welche in die entsprechenden Lager an dem Verschlußstücke und Schlagbolzen eingreifen.

Die übrigen nun folgenden Theile sind am Abzugsbleche befestigt, und besitzt dieses zu deren Aufnahme zwei senkrechte Ansätze oder Backen, zwischen denen diese Theile mittels Schrauben gehalten werden. Zunächst finden wir im vordern, unter dem Verschlußgehäusekopfe liegenden Theile den Ejector, welcher demjenigen des erstern Modelles entspricht. An der linken Seite ist der nach hinten gerichtete horizontale Arm etwas ausgeschnitten. Gegen diesen Arm wirkt endlich von unten eine Feder N, welche nach dem durch den Verschlußblock herbeigeführten Niederdrücken des Ejectorarmes in Thätigkeit gelangt. Diese Ejectorfeder N sucht nach dem Niederdrücken zurückzuschnellen und den horizontalen Ejectorarm und mit ihm das Verschlußstück zu heben. In Folge dessen schließt letzteres etwas den untern Theil der Lauföffnung, während der verticale Ejectorarm in sein Lager im Laufe tritt. Wird nun die neue Patrone eingeladen, so muß hierbei das Verschlußstück niedergedrückt werden, um die hintere Lauföffnung ganz frei zu machen, der geringe Widerstand der Ejectorfeder somit überwunden werden, worauf nach dem Einführen der Patrone das Verschlußstück wieder gehoben und das Herausfallen der Patrone verhindert wird. Die Schieberfeder G hat in Verbindung mit dem Schieber F den Zweck, den hintern Theil des Verschlußstückes B zu heben, also das Gewehr zu öffnen, und ist mit ihrem nach hinten gerichteten, nach oben federnden Ende durch ein Verbindungsstück mit dem untern Ende des Schiebers F verbunden. Wird nun das

hintere Ende des Hebels freigelassen, so kann auch der Schieber F nach oben ausweichen, die Schieberfeder G drückt gegen sein unteres Ende und hebt dadurch den Verschlußstückhebel C hoch. Der Abzug M ist an seinem obern Ende mit einem nach vorn gerichteten Ansatze versehen, welcher auf seinem äußersten vordern Ende einen nach oben gerichteten Haken trägt, hinter den sich bei gespanntem Gewehre der Ansatz l des Schlagbolzens legt. Der Ansatz wird durch die Abzugsfeder, eine einarmige, durch eine Schraube vor ihm auf dem Abzugsbleche befestigte Feder O in der Lage erhalten; letztere hat zugleich den Zweck, mit ihrem äußersten Ende auf den Hebel H zu wirken und den zum Festhalten des Verschlußhebels bei geschlossenem Gewehre dienenden Haken in der Rast des Hebels zu erhalten. Der Verschlußhaken H ist um eine Schraube in verticaler Richtung drehbar. Sein nach oben gerichtetes Ende besitzt an der vordern Seite einen hakenförmigen Ansatz, welcher in die Rast g des Verschlußhebels C bei geschlossenem Gewehre einspringt. Nach unten ist an dem Verschlußstückhaken ein Ansatz angebracht, auf welchen ein nach unten aus dem Abzugsbleche hervorstehender, um eine horizontale Schraube drehbarer Griff P einwirkt. Endlich geht quer durch die beiden Verschlußgehäusewände hindurch ein Bolzen R mit an der linken Seite befindlichem und außerhalb liegendem Griffe, welcher im Innern zur Hälfte abgefeilt ist und das unbeabsichtigte Oeffnen der Waffe verhindern soll, indem zu letzterm Zwecke die cylindrische Fläche des Bolzens sich über das Verbindungsstück des Schiebers F legt und somit verhindert, daß, wenn auch der Verschlußhaken H aus der Hebelrast g durch irgend einen Zufall herausgehoben werden sollte, dennoch die Schieberfeder nicht zur Thätigkeit gelangen und der Hebel somit nicht gehoben werden kann.

Was nun das Zusammenwirken der Schloß- und Verschlußtheile betrifft, so nehmen dieselben bei geschlossenem Gewehre folgende Stellung zu einander ein: Das Verschlußstück B liegt mit seiner vordern senkrechten Fläche an dem Patronenboden und der hintern Lauffläche, sein Hebel C auf dem Kolbenhalse und wird in dieser Stellung durch den Verschlußhaken H festgehalten, indem derselbe in die Rast g des Hebels eingreift und in dieser Stellung durch den Griff P und die Abzugsfeder O erhalten wird. Der Schlagbolzen E ist vorgeschleudert, sein vorderes Ende aber nicht über die vordere Verschlußstückfläche hervorgetreten, sondern durch die Schlagfeder L bis hinter diese Fläche zurückgezogen. Der hintere Schlagbolzenansatz l steht vor dem Abzuge M, gegen seine vordere Fläche legt sich der Schieber F, und gegen dessen unteres Ende drückt wieder die angespannte Schieberfeder G. Die Schlagfeder L liegt mit ihren beiden Enden in den entsprechenden Aus-

lassungen des Verschlußstückes und Schlagstiftes, der Ejector mit seinem obern Ende in der Laufauslassung und vor dem Patronenbodenrande, die Ejectorfeder N berührt nicht den horizontalen Ejectorarm und ist nicht angespannt.

Behufs Ladens wird der Verschlußhakengriff P zurückgezogen, dadurch der Verschlußhaken H selbst aus der Rast g des Verschlußstückhebels C entfernt, und kann nun die Schieberfeder G in Thätigkeit treten. Dieselbe federt nach oben, schiebt den Schieber F hoch, welcher seinerseits wieder den Verschlußstückhebel C emporschnellt und ihn zu einer Drehung um den Pivotbolzen J veranlaßt. In Folge dessen senkt sich der Verschlußblock B im vordern Theile, wobei er den horizontalen Ejectorarm trifft, ihn niederdrückt, dadurch dessen nach oben gerichtetes Ende nach rückwärts bewegt, die Patronenhülse mitnimmt und aus dem Laufe schleudert. Die Ejectorfeder N wird hierdurch angespannt und hebt nach dem Entfernen der Patronenhülse, wie oben beschrieben, den Ejectorarm und das Verschlußstück wieder etwas hoch. Durch das Niedergehen des Verschlußstückes wird der Ansatz l des Schlagbolzens zurück, mit seinem untern Ende hinter den Haken des Abzugsansatzes M gedrückt und hierdurch die von unten gegen den Ansatz wirkende Abzugsfeder O gehalten. Nach dem Einbringen der Patrone in den Lauf drückt man den Hebel C bis auf den Kolbenhals nieder, wobei der Verschlußhaken H in die Rast g des Hebels C springt, auf diese Weise ihn und das nun wieder gehobene Verschlußstück B in der Lage erhält. Der Ansatz h des Hebels legt sich hierbei gegen die vordere Wand des Schwanzstückes. Bei dieser Bewegung des Verschlußstückes ist der Schlagbolzen durch seinen Ansatz l und hierdurch auch das vordere Ende der in dem vordern Theile des Ausschnittes d' des Schlagbolzens liegenden Schlagfeder L zurückgehalten, während ihr hinteres Ende in der Auslassung des Verschlußbolzens verharrt, wodurch ein Spannen dieser Feder herbeigeführt wird.

Soll das Gewehr abgeschossen werden, so wird mittels eines Druckes gegen den Abzug M der Schlagbolzenansatz l aus dem Haken des Abzuges befreit; die Schlagfeder L kann nun in Thätigkeit treten, schleudert den Schlagbolzen E vor und bewirkt die Entzündung der Patrone. Das Hervortreten des Schlagbolzens über die vordere Verschlußstückwand dauert indessen nur einen Moment, und wird er sogleich wieder durch dieselbe Feder L, welche in ihre Ruhelage zurückgeht, so weit zurückgeführt, daß seine vordere Spitze 3^{mm} vom Patronenboden absteht.

Die Ruhestelluug des Gewehres erfolgt durch Anziehen des Drückers mit dem Zeigefinger, wobei man den Verschlußhebel mit dem Daumen niederdrückt und vollends schließt. Es wird nämlich durch das

Anziehen des Abzuges der vordere kürzere Abzugshebelarm nach abwärts gedrückt und, wenn man nun während dessen den Verschlußhebel niederdrückt, den Block also emporhebt, verhindert, daß die Nase des Schlagbolzens in die Spannrast eingreift. Läßt man, nachdem der Block gehoben ist, den Abzug los, so drückt die Abzugsfeder den Abzugshebelarm wieder aufwärts, und lehnt sich derselbe mit seinem Ende an die rückwärtige Fläche der Schlagbolzennase 1, grade wie bei abgeschossenem Gewehre. Sollte das Gewehr schon geschlossen und gespannt sein, und will man es in Ruhe setzen, so hebt man den Verschlußhebel langsam hoch und zieht, da das Gewehr sich nun in gleichem Zustande befindet, wie wenn soeben geladen worden wäre, den Abzug zurück, drückt den Hebel mit dem Daumen abwärts und schließt vollends.

Die Handhabung des Gewehres erfordert somit wieder zwei Griffe, nämlich 1) Druck gegen den Verschlußhakengriff, d. h. Oeffnen des Gewehres, und 2) Niederdrücken des Verschlußstückhebels oder Schließen des Gewehres. Die Feuergeschwindigkeit ist demnach sehr bedeutend und wird noch dadurch vergrößert, daß der erstere Griff sehr leicht, ohne irgend einen Aufwand von Kraft und schon bei dem Herunternehmen des Gewehres aus dem Anschlage ausführbar ist.

Das Auseinandernehmen des ganzen Schloßmechanismus kann indessen nur nach dem Entfernen einer großen Zahl von Schrauben stattfinden. Der Mechanismus besitzt ferner vier Federn und zahlreiche Einzeltheile, weshalb Stahl ihn zu vereinfachen strebte und ein neues Modell aufstellte; hierbei suchte der Erfinder den Griff des Oeffnens des Gewehres entweder ganz zu beseitigen oder wenigstens so einzurichten, daß er möglichst geringe Zeit in Anspruch nimmt und beim Abschießen des Gewehres zugleich ausgeführt werden kann. (Schluß folgt.)

Ueber die Darstellung von Ferromangan im Hohofen.

Im Engineering and Mining Journal, April 1877 S. 217 bringt Willard P. Ward aus Cartersville in Georgia einen Artikel über die auf einigen amerikanischen Hüttenwerken erzielten Erfolge in der Darstellung von Ferromangan, und nimmt dabei Bezug auf die Verhältnisse, unter denen dieses Product auf österreichischen Werken erzeugt wird, mit besonderer Berücksichtigung der Hohofenanlage zu Reschitza.

Aus seinem Bericht entnehmen wir, daß auf der letztgenannten

Hütte aus 1400^{k} Manganerz nur 50^{k} Ferromangan dargestellt werden, welches etwa 35 Proc. Mangan enthält. Hieraus ergibt sich folgende Berechnung. Es werden eingesetzt: 1400^{k} Manganerz mit 37,2 Proc. Mn_2O_3 = 25,89 Proc. Mangan = 362^{k} Mangan; hiervon werden producirt: 50^{k} Ferromangan mit 35 Proc. oder 17^{k},5, also Verlust 344^{k},5 Mangan. Es gehen also aus dem verbrauchten Erz 95,5 Proc. Mangan an die Schlacke, und der Rest mit 4,5 Proc. wird gewonnen.

Nach Prof. Blake soll man in Oesterreich den hohen Mangangehalt im Eisen durch übermäßig hohen Zuschlag von Kalkstein erzwingen. Als Beispiele gibt er nachstehende Möller an:

Zur Darstellung von Ferromangan mit 25 Proc. Mn	15 Proc.	Kalkstein
	85 „	Manganerz
„ „ „ „ „ 29 „ „	28,6 „	Kalkstein
	71,4 „	Manganerz
„ „ „ „ „ 35 „ „	43 „	Kalkstein
	57 „	Manganerz,

und berechnet aus dem letztaufgeführten Möller die Zusammensetzung der Schlacke, wie folgt:

Kieselsäure . . .	23,1
Kalkerde	33,5
Manganoxydul . .	25,7
Eisenoxydul . . .	11,6
Thonerde	6,1
	100,0.

Wenn eine solche Schlacke überhaupt noch dünnflüssig wird, so geschieht dies nur durch die Anwesenheit so bedeutender Quantitäten Eisen und Mangan. Auf der andern Seite ist es aber auch wahrscheinlich, daß durch die teigige Consistenz der Schlacke das gebildete Ferromangan, theilweise in ihr suspendirt, mit fortgerissen wird. Es liegt auf der Hand, daß ein Betrieb, wie der erwähnte, nichts weniger als rationell ist, und müssen wir es den betreffenden Ingenieuren überlassen, sich dieserhalb zu rechtfertigen.

Ward hat auf der von ihm geleiteten Hütte einen Holzkohlenhohofen von 10^{m},5 Höhe mit einer 76^{mm} weiten Düse in Betrieb. Die Maschine wird durch Wasserkraft bewegt, und die gelieferten Windquantitäten sind namentlich im Sommer höchst unzureichend. In diesem Ofen wurde, nachdem er während einiger Monate auf 8 bis 10proc. Spiegeleisen gegangen hatte, durch Verhüttung von mehr Mangan enthaltendem Eisenstein (Braunstein), Verminderung der Charge, bei vermehrtem Kalkzuschlag, mit befriedigendem Erfolg Ferromangan hergestellt. Der Mangangehalt desselben wuchs allmälig bis auf 67,2 Proc. Es ist,

um keine zu großen Manganverluste zu haben, nothwendig, daß die im Ofen vorhandene Temperatur zur Reduction und Schmelzung der Metalle hinreiche, und daß der Schmelzpunkt der Schlacke demjenigen der Metallmischung ziemlich nahe liege. Nach dem Durchschnitt eines 3monatlichen Betriebes lieferten 270^{k} Manganerz mit 35 Proc. Mangan 100^{k} Ferromangan, enthaltend 55 Proc. Mangan. Hieraus ergibt sich 270^{k} Manganerz mit 35 Proc. = 94^{k},5 Mangan, 100^{k} Ferromangan mit 55 Proc. = 55^{k} Mangan, also Verlust 39^{k},5 Mangan, d. i. 58,1 Proc. Ausbringen oder 12mal mehr als in dem Hohofen zu Reschitza.

Es hat sich herausgestellt, daß die Ueberführung von Mangan in die Schlacke verhältnißmäßig um so geringer ist, je reicher man den Möller macht. Der Eisengehalt der Schlacke war ganz verschwindend.

Das Gestell und die Rast des betreffenden Hohofens (diamond furnace) sind aus Sandstein, welcher in der Nähe der Hütte gebrochen wird, construirt und halten in der Regel 4 bis 5 Monate; der Schacht ist aus sehr kieseligen Ziegeln hergestellt, welche aus einem ebenfalls auf der Hütte vorkommenden Thon gebrannt werden; seine Dauer beträgt 2 bis 3 Jahre. Der erwähnte Sandstein ist ein Mittelding zwischen Quarzit und Itacolumit und sehr feuerbeständig. Die Thonerde brennt sich roth und enthält den Quarz in dicken Körnern. Die aus ihr bereiteten Ziegel dauern in dem Gewölbe des Verbrennungsraumes des Winderhitzungsapparates über ein Jahr. Der Theil des Schachtes unter der Gichtöffnung ist auf die ersten 1,2 bis 1^{m},5 mit Gußplatten garnirt, weil es sich erwiesen hat, daß diese dort länger halten als Steine.

In letzter Zeit wird $^{1}/_{4}$ Kokes und $^{3}/_{4}$ Holzkohle verhüttet, und durch Montage einer neuen Gebläsemaschine, welche mit einer Windpressung bis zu 0^{k},28 auf 1^{qc} arbeitet, verspricht man sich eine wesentliche Verbesserung der Betriebsresultate. —r.

Ueber homogenes Eisen und den Grad der Homogenität des Eisens, welcher durch die verschiedenen Puddelsysteme erreichbar ist; von Henry Kirk.[1]

Mit Abbildungen.

Wenn hier von homogenem Eisen die Rede ist, so soll darunter ein Product verstanden werden, welches durch seine ganze Masse von gleicher Beschaffenheit ist; vor ungefähr 20 Jahren bezeichnete man mit diesem

[1] Nach einem in der Institution of Mechanical Engineers gehaltenen und im Engineer, Mai 1877 S. 229 veröffentlichten Vortrag.

Namen ein in Formen gegossenes Eisen, welches weniger Kohlenstoff enthielt als der Stahl; man brachte es auch wohl unter dem Namen Stahl in den Handel, obgleich diese Bezeichnung ihm weniger leichten Eingang verschaffte. Der Stahl ist wegen seiner Härte, und weil zu seiner Verarbeitung ein größerer Hitzegrad erforderlich ist, dem Constructeur weniger angenehm als das minder kohlenstoffhaltige Eisen. Sogar die krystallinische Beschaffenheit der Bruchfläche des homogenen Eisens schreckte Manchen vor seiner Verwendung ab, wenn auch die ihm anhaftenden sonstigen Eigenschaften es mehr als jedes andere Eisen zu Constructionszwecken befähigten.

Eisen kann mit Kohlenstoff, Schwefel, Phosphor, Mangan, u. s. w. chemisch verbunden sein, ohne seine Homogenität zu verlieren; die Gegenwart von Schlacke dagegen beeinträchtigt dieselbe stets, weil letztere sich nicht mit dem Eisen verbindet, sondern sich nur trennend zwischen die einzelnen Eisentheilchen einschiebt. Gegossenes homogenes Eisen nannte man erst dann Stahl, wenn es mehr als 0,3 Proc. Kohlenstoff enthielt; es gibt dagegen gute Sorten Schmiedeisen, welche diesen Procentsatz bedeutend übersteigen (eine Analyse von schwedischem Eisen ergab nach Percy 0,386 Proc. Kohlenstoff).

Das homogene Eisen — auch weicher Stahl genannt — zeichnete sich vor dem Puddeleisen (nach gewöhnlicher Methode gepuddeltem Eisen) durch Stärke und Dehnbarkeit aus, wie dies die weiter unten in Tabelle I dargestellten Versuchsresultate darthun. Wird hierbei berücksichtigt, daß man zum Vergleich der einzelnen Eisensorten unter einander, behufs ihrer Verwendbarkeit zu Constructionszwecken, die Producte aus Bruchbelastung in Ausdehnung auf die Längeneinheit bilden muß, so ergibt sich im Durchschnitt für das homogene Eisen ein viermal größerer Werth als für das gepuddelte Eisen. Nebenbei aber finden wir, daß der Unterschied zwischen der besten und schlechtesten der untersuchten 20 Nummern beim gewöhnlichen Eisen etwa $5\frac{1}{2}$ Mal größer ist als beim homogenen Eisen, was also sehr zu Gunsten des letztern spricht.

Die Tabelle II enthält die Ergebnisse von Versuchen, welche mit Fargesta-Stahl — ebenfalls in Formen gegossenem homogenem Eisen — im J. 1873 durch Kirkaldy angestellt worden sind. Es mag wohl viele Beispiele von Schmiedeisen geben, welche eine größere Bruchbelastung zeigen, auch wohl einzelne, welche bei gleicher Querschnittsverminderung dieselbe Verlängerung erfahren, allein beides vereint findet sich wohl doch nur bei ersterem.

In letzterer Zeit wendet man die Bezeichnung homogenes Eisen auch auf gewisse Sorten Puddeleisen an, obgleich der Puddelproceß

seiner ganzen Natur nach zur Herstellung eines solchen Eisens wenig geeignet erscheint. Es ist der Zweck dieser Abhandlung, diejenigen Bedingungen zu erörtern, unter welchen im Puddelofen homogenes Eisen erzeugt werden kann. Die anfänglich durchweg übliche Methode, gefeintes Eisen zu verpuddeln, wodurch schon an und für sich ein besseres Product erzielt wurde, soll hier außer Betracht bleiben.

Mit dem Namen Puddeln bezeichnet man den Proceß, durch welchen Roheisen, mit einem Gehalte von 3 bis 10 Proc. fremder Bestandtheile, in Schmiedeisen verwandelt wird, welches deren nur noch 0,5 bis 3 Proc. enthält. Die Austreibung der fremden Bestandtheile geschieht durch Oxydation, und den hierzu erforderlichen Sauerstoff liefert zum größten Theil das zum Füttern (Besetzen) des Puddelofens verwendete Eisenoxyd.

Der Puddelofen besteht der Hauptsache nach aus dem Rost, dem Herd, dem Fuchs und dem Schornstein. Da, wo Eisen vorzüglicher Qualität gepuddelt werden soll, macht man den Rost tiefer als in andern Puddelöfen, um zu verhindern, daß Kohlen- oder Aschentheilchen in den Herd hinübergetragen werden. Den Herd bilden eiserne Platten, die durch ein System von Canälen, in welchen Wasser oder Luft circulirt, gekühlt werden, um sie vor dem Verbrennen bezieh. Schmelzen zu bewahren. Außerdem wird der Herd mit einer Schicht Eisenoxyd bedeckt gehalten, welche man von Zeit zu Zeit erneuert.

Das Gewicht einer Charge Roheisen beträgt gewöhnlich 200^{k}. Diese wird unter Zusatz von etwas Hammer- oder Walzenschlacke eingesetzt. Sobald das Eisen zu schmelzen beginnt, nimmt da, wo das flüssige Eisen mit dem Eisenoxyd in Berührung kommt, diejenige chemische Einwirkung ihren Anfang, welche durch den Puddelproceß bezweckt wird. Das Eisenoxyd ist an den Wandungen so hoch aufgesetzt, daß es das Eisenbad überall um mehrere Centimeter überragt. Es folgt hieraus zunächst, daß das zuerst flüssig werdende Eisen eine bessere Reinigung erfährt, als das später schmelzende. Der Puddler bewegt nun mit seinem Rührapparat (einem eisernen Haken mit langem Schaft) das flüssige Eisen abwechselnd von vorn nach hinten und von rechts nach links, so daß dasselbe außer dem Boden auch die Seidenwände des Herdes in allen Theilen bespült. Diejenigen Eisentheilchen, welche mit dem Eisenoxyd in Berührung kommen, werden dick und bekommen eine teigige Consistenz. Ein Theil des Eisenoxydes vermischt sich nämlich in mehr oder weniger flüssigem Zustand mit dem Eisen. Der Puddler kratzt nun die dick gewordenen Partien in die Mitte, um sie mit dem übrigen Eisen zu vermischen und setzt dadurch wieder andere Theilchen des dünnflüssigen Eisens der Einwirkung des Eisenoxydes aus. Diese Arbeit setzt er fort, bis eine

möglichst gleichmäßige Mischung der geschmolzenen Schlacke, des geschmolzenen Eisenoxydes und des Eisens zu Wege gebracht ist. Um diese Zeit beginnt die ganze Masse aufzukochen, der im Roheisen enthaltene Kohlenstoff entweicht als Kohlenoxydgas. Sobald diese Erscheinung eintritt, wird die Zugklappe, welche von dem Moment des völligen Einschmelzens ab geschlossen war, wieder geöffnet. Die zuerst frischenden — vom Kohlenstoff befreiten — Eisentheilchen fallen zu Boden und werden durch des Puddlers Werkzeug wieder gehoben, um sie in möglichst lange und innige Berührung mit der übrigen Masse zu bringen. So lange das Kochen anhält, setzt der Puddler mit Aufbietung aller Kräfte das abwechselnde Heben und Rühren fort, bis die ganze Masse in einem dicken teigigen Zustand auf dem Boden liegt.

Da der Boden des Herdes gekühlt wird, und die Flamme das Eisen nur von oben bestreicht, so ist die Wirkung der Hitze im Puddelofen eine höchst einseitige. Der Puddler dreht nun zwar das gefrischte Eisen um, bricht es in kleine Theile, um diese von allen Seiten der Einwirkung der Flamme auszusetzen; allein er mag hierbei auch noch so behende und geschickt zu Werke gehen, das Resultat seiner Arbeit wird immer mehr oder weniger unvollkommen sein. Das Gleiche gilt vom Luppenmachen — der letzten Operation, welche der Puddler vornimmt. Möglichste Schnelligkeit in der Ausführung und selbst das Bestreben, die am besten vorbereiteten Eisentheilchen zuerst zu ballen, scheitern oft an der physischen Unvollkommenheit des Arbeitenden. Hierzu kommen häufig noch unvorhergesehene Unfälle (wie z. B. das Zusammenschmelzen des Fuchses), welche eine ganze Charge verderben können. Kurz, es geht aus dem Gesagten hervor, daß der Handpuddelproceß, von der physischen Seite betrachtet, so viele Unvollkommenheiten bietet, daß er unmöglich ein durchaus homogenes Product liefern kann.

Gehen wir nun zum chemischen Theil über. Reines Eisen ist weich und dehnbar, allein stark wird das Eisen erst durch den Kohlenstoff. Alle andern Elemente, vielleicht mit der einzigen Ausnahme des Mangans, verschlechtern durch ihre Anwesenheit die Qualität des Eisens. Dies ist durch unzählige Versuche festgestellt. Beim Verpuddeln des Roheisens tritt nun eine eigenthümliche Erscheinung ein. Phosphor, Silicium und die Mehrzahl der übrigen Elemente, mit denen das Roheisen verunreinigt zu sein pflegt, verursachen nämlich, daß letzteres bei niedrigerer Temperatur schmilzt und länger flüssig bleibt, als wenn es diese Stoffe nicht enthält. Hieraus entsteht die Möglichkeit, in unreinem Roheisen den Kohlenstoffgehalt durch das Puddeln bis auf Spuren zu entfernen und so ein weiches, dehnbares, sehniges, gut schweißendes

Eisen herzustellen, welches indessen keine genügende Festigkeit besitzt. Enthält dagegen das Roheisen nur sehr geringe Quantitäten Phosphor und Silicium, so entsteht ein Product, welches bei verhältnißmäßig hohem Kohlenstoffgehalt alle diejenigen Eigenschaften zeigt, die es zu Constructionszwecken vorzüglich geeignet machen. Dasselbe ist stark, zieht sich bei directer Belastung an der Bruchfläche bedeutend zusammen und erträgt eine große Längenausdehnung. Auf dem Ambos kurz abgehauen, erscheint die Bruchfläche krystallinisch; wird das Eisen dagegen vor dem Abhauen umgebogen und mit weniger heftigen Schlägen bearbeitet, so ist der Bruch nicht selten durchaus sehnig. Man trifft häufig Eisensorten an, welche eine ganz ähnliche Sehnenbildung zeigen, die indessen im Puddelofen künstlich dadurch erzeugt worden ist, daß man das Eisen mit strengflüssiger Schlacke und gegen das Ende der Charge bei verminderter Temperatur verarbeitete. Wird solches Eisen bei der spätern Behandlung im Schmiedefeuer nur im geringsten überhitzt, so wird es stets brüchig. In Nachstehendem werden verschiedene Versuche mitgetheilt, welche mit Eisen aus Hämatit angestellt worden sind und sich besonders dazu eignen, zu zeigen, welchen Einfluß die Anwesenheit der fremden Beimengungen auf die Festigkeit des Eisens hat. Die Luppen, welche zu diesen Versuchen dienten, wurden, mit Ausnahme von vier Fällen, die in den Tabellen V und VI aufgeführt sind, in einer Hitze zu Stäben ausgewalzt, diese packetirt und in einer zweiten Hitze zu Fertigeisen verarbeitet.

Tabelle III zeigt die Versuche mit 4 Stäben Marron-Eisen von verschiedenem Querschnitt, hergestellt aus 4 Luppenstäben derselben Charge. Auffallend ist hierbei der Unterschied zwischen den Eigenschaften des ersten und vierten dieser Stäbe. a und b in Tabelle VI geben ihre Analysen.

Die 4 ersten Nummern der Tabelle IV zeigen Beispiele von zwei Luppenstäben derselben Charge. Sowohl von jedem Ende, als aus der Mitte eines jeden fertigen Stabes wurden Proben gemacht.

Tabelle V und die letzten 5 Nummern der Tabelle VI zeigen die interessantesten Versuche, weil sie von einer ganzen Charge sowohl das Verhalten in Bezug auf Festigkeit, als auch die vollständigen Analysen wiedergeben. Zudem erleichtert der gleiche Querschnitt sämmtlicher Stäbe den Vergleich derselben unter einander. Bei dieser Charge wurde absichtlich auf möglichste Entfernung des Kohlenstoffes hingearbeitet, während der Phosphor- und Siliciumgehalt verhältnißmäßig hoch sind. Bei Durchsicht der betreffenden Analysen, finden wir, daß mit Ausnahme von W.S, welches anders behandelt wurde als die übrigen Luppenstäbe, der Kohlenstoffgehalt genau in derselben Reihenfolge abnimmt, wie die

Summe von Phosphor- und Siliciumgehalt im Eisen zunimmt. Es enthielten nämlich:

	Kohlenstoff.	Phosphor und Silicium.
W.R 3	0,180 Proc.	0,093 Proc.
W.T.W	0,150 „	0,260 „
W.5	0,115 „	0,310 „
W.R.5	0 090 „	0,345 „

Es ist wahrscheinlich, daß diese Schwankungen des Kohlenstoffgehaltes einerseits und des Phosphor- und Siliciumgehaltes anderseits keine zufälligen, sondern Ursache und Wirkung sind. Es kommt oft vor, daß eine beträchtliche Menge Kohlenstoff in theilweise gepuddeltem Eisen, nachdem es teigig geworden, zurückbleibt, und daß die Höhlungen desselben mit Schlacke ausgefüllt sind, welche gewöhnlich viel Phosphorsäure und Kieselsäure enthält. Es ist nun wahrscheinlich, daß diese Schlacke einen Theil des zur Verbrennung des Kohlenstoffes dienenden Sauerstoffes liefert, wodurch Phosphor und Silicium frei werden und sich mit dem Eisen verbinden. Diese Annahme wird bestärkt durch das Verhalten der Luppen unter dem Hammer. Man sieht häufig auf der Luppe, wenn sie den Puddelofen verläßt, kleine Flämmchen; wird nun durch die Hammerschläge die in derselben enthaltene Schlacke in innigere Berührung mit dem Eisen gebracht, so bedeckt sich die ganze Oberfläche mit heftig, unter zischendem Geräusch bald hier, bald da hervorschießenden, langen, blauen Flammen von Kohlenoxydgas. Bleibt eine Luppe zu lange im Ofen, so verschlechtert sich ihre Qualität. Dies ist eine bekannte Erscheinung, welche sich auf den Einfluß der der Luppe anhaftenden Schlacke zurückführen läßt. Die beim Hämmern aus der Luppe entweichende Schlacke ist stets ärmer an Eisen und reicher an Phosphor und Silicium als die im Puddelofen zurückbleibende.

Aus der Zusammenstellung der in den Tabellen III bis VI enthaltenen Versuchsresultate ergibt sich ferner folgende interessante Thatsache. Berücksichtigt man, daß die absolute Festigkeit eines Eisenstabes gleich ist der Bruchbelastung, bezogen auf den an der Bruchfläche reducirten Querschnitt, so läßt sich nachstehende Reihe bilden:

Kohlenstoff.	Bruchbelastung.	Ursprünglicher Querschnitt.
Proc.	k auf 1qc.	qc
0,090	6,51	2,85
0,115	6,63	2,85
0,120	6,64	2,85
0,150	6,67	2,85
0,165	7,23	1,64
0,170	7,14	5,06
0,180	7,27	2,85
0,190	7,92	1,71,

woraus ersichtlich ist, daß mit zunehmendem Kohlenstoffgehalt die absolute Festigkeit steigt. Das kohlenstoffreichste Eisen ist also das beste. Die scheinbare Ausnahme bei dem sechsten, sowie die große Differenz in der Bruchbelastung zwischen dem vorletzten und letzten Posten der Reihe lassen sich zurückführen auf Unregelmäßigkeiten, welche bei Verarbeitung des Eisens vorgekommen sind.

Nach dem Vorgetragenen unterliegt es wohl keinem Zweifel, daß der größtmögliche Grad von Homogenität, also auch das beste Product beim Puddeln des Eisens dann erzielt wird, wenn man darauf hinarbeitet, unter möglichster Beseitigung aller Verunreinigungen eine Luppe mit hohem Kohlenstoffgehalt herzustellen. Mögen sich die Ingenieure deshalb nicht durch das Aussehen der Bruchfläche irreleiten lassen und den Eisenfabrikanten dasselbe Recht einräumen, welches man den Stahlproducenten als selbstverständlich zugesteht — nämlich dasjenige, die Bruchflächen ihrer Waare krystallinisch herzustellen. Mögen sie wohl bedenken, daß die Bezeichnung „dirt“ (Schmutz, Ausschuß), welche ihre Vorfahren vor etwa 30 Jahren noch für Sehne gebrauchten, nicht ganz ohne Berechtigung war.

Nachdem wir nun den Puddelproceß, wie er gewöhnlich praktisch zur Ausführung kommt, besprochen haben, wollen wir etwas näher auf die verschiedenen Methoden desselben, welche im Laufe der Zeit Platz gegriffen haben, eingehen. Die beste von allen ist das Yorkshire-System, wie es auf den Low Moor-Eisenwerken ausgeführt wird. Homogenes Eisen läßt sich wohl nirgends besser herstellen als dort. Man verwendet nur das beste Material. Sämmtliches Eisen wird vorher gefrischt und in Chargen von nur 170^{k} eingesetzt. Die besten Arbeiter sind dort zu finden und sie werden auf das sorgfältigste überwacht. Man bezahlt sie nach der Qualität der Luppen, und die Methode, nach der sie arbeiten, kann mit vollem Recht als diejenige gelten, bei welcher der größtmögliche Grad von Homogenität erreicht wird. Man arbeitet daselbst auch mit mechanischen Rührapparaten in Doppelöfen, welche auf zwei gegenüberliegenden Seiten mit Thüren versehen sind. Die Construction dieser Oefen ist aus Fig. 2 S. 62 ersichtlich. Dieselben sind indessen noch mit mehreren Uebelständen behaftet. Bei den gewöhnlichen Puddelöfen ist das Gewölbe über der Thür am höchsten, wie dies in Figur 1 bei A dargestellt ist. Der Zweck hiervon besteht darin, der durch die Thür und ihre Umrahmung eindringenden kalten Luft entgegenzuarbeiten, dadurch daß man die Hauptflamme über der Thür concentrirt. Bei den Doppelöfen dagegen ist das Gewölbe in der Mitte am höchsten, wie in B Figur 2, wodurch die Flamme das Gewölbe in weniger günstigem

Fig. 1.

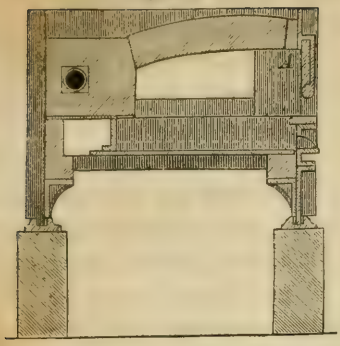
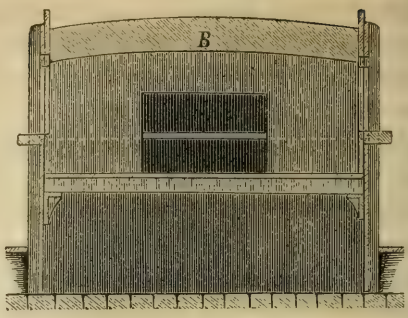


Fig. 2.



Sinne bestreicht. Die Tiefe des Herdes unter der Platte, auf welcher die Thür ruht, ist größer als bei den gewöhnlichen Puddelöfen, damit während des Rührens Eisen und Schlacke nicht herausgespritzt werden. Dieser Umstand veranlaßt, daß dem Puddler die Arbeit erschwert wird, weil die Maschine nur die wenigste Zeit arbeitet und das meiste noch immer durch Handbetrieb erreicht werden muß. Da die doppelten Oefen keine Rückwand haben, so erfordern sie natürlich auch weniger Mauerwerk und weniger Besatz als die gewöhnlichen. Hieraus entstehen indessen wieder zwei Uebelstände. Durch das verminderte Mauerwerk verkleinert sich auch der Wärmevorrath des Ofens, und jede Temperaturabnahme wird dadurch weniger schnell wieder ersetzt. Dies benachtheiligt namentlich das Verpuddeln solcher Eisensorten, welche ein häufiges Schließen der Klappe benöthigen. Was ferner den Besatz angeht, so wird die hierin erzielte Ersparniß häufig doppelt wieder aufgewogen durch vermehrten Zusatz von Walzenschlacken und Eisenabfällen. Zuweilen gehen die Doppelöfen an einer Seite wärmer als an der andern. Da nun aber nur ein Fuchs und eine Klappe vorhanden ist, so entsteht, wenn man auf der einen Seite die Hitze dämpfen will, auf der andern eine zu große Abkühlung. Es kommt auch vor, daß durch die eine der beiden Thüren der Wind hereinbläst, was dem vor der andern Thür arbeitenden Puddler Unbequemlichkeiten verursacht. Kurz, von dem Maschinenpuddeln an und für sich in diesen Oefen ist in Bezug auf das Erreichen einer größern Homogenität kein günstigeres Resultat zu erwarten als in gewöhnlichen Puddelöfen. Das einzige Verdienst, welches man ihnen nicht absprechen kann, ist ein verminderter Aufwand von Brennmaterial.

Der Casson-Dormoy-Ofen, mit Casson's Gaserzeuger, auf den Round Oak Works in Dudley (dessen Beschreibung Referent nachtragen wird) hat einen Rost, der viel größer ist als der Herd; letzterer ist kreis-

förmig, und der Ofen scheint ziemlich gut durch die Flamme ausgefüllt zu werden. Es wurde darin eine Charge von 500k gepuddelt, aus welcher 462k starkes, körniges Eisen von ziemlich gleichmäßigem Bruch ausgebracht wurden. Die Puddler arbeiteten gut, doch die Gestalt der Maschine schien dem Ofen nicht vollständig angepaßt zu sein.

Der Maudslay-Pernot-Ofen (1873 213* 126. 1875 217 426) zeichnet sich vor dem vorhergehenden aus, weil er das Eisen, welches sich auf einem geneigten, rotirenden Herd befindet, abwechselnd der Schlacke und der Flamme aussetzt. Derselbe hat indessen noch den Nachtheil des kälteren Bodens und des Aufbrechens und Luppenmachens durch Handarbeit. Das Eisen sollte in diesen Oefen nur flüssig eingesetzt werden, weil andernfalls eine größere Quantität Besatz als in gewöhnlichen Oefen erforderlich wird, was den Betrieb benachtheiligt. Flüssiges Eisen kann in diesen Oefen viel besser verarbeitet werden als in jedem andern. Erst während der letzten Hälfte der Operation, wenn das Eisen teigig geworden ist, entsteht die Schwierigkeit des Aufbrechens, welches in jedem gewöhnlichen Puddelofen durch einen guten Puddler viel besser besorgt werden kann.

Die über Dank's-Ofen (1872 203 277. 204 46* 281) veröffentlichten Berichte versprechen nicht viel zu Gunsten der Homogenität, weil hier gewöhnlich ein größeres Quantum dickflüssiger Schlacke zugegen ist, welches sich schlecht austreiben läßt.

Der Spencer-Ofen (1872 204 257) liefert beträchtlich bessere Resultate als der vorhergehende. In Folge der dünnen Wandungen desselben scheint es jedoch schwierig, in einer Hitze die Schlacke aus dem Eisen auszutreiben, was namentlich bei Gegenwart von sehr unreiner Schlacke mißlich ist. Ob in diesem oder im Danks-Ofen weniger Besatz gebraucht wird, ist bis jetzt nicht erwiesen. Die Schwierigkeiten in ersterem scheinen hauptsächlich mechanischer Natur zu sein.

Der Crampton-Ofen (*1871 200 358) scheint in Bezug auf Homogenität des Productes ziemlich viel zu versprechen. Es herrscht in ihm eine gute Vertheilung der Hitze, und man hat ihn vollständig in der Gewalt. Obgleich viel Besatz gebraucht wird, so reinigt sich doch das Eisen in außergewöhnlichem Maße. Bei passendem Brennmaterial wird die Schlacke durch den Kieselsäuregehalt der Asche dünnflüssig und läßt sich leicht austreiben. Zur Herstellung von krystallinischem Eisen eignet sich dieser Ofen vorzüglich. Schließlich kann das Verfahren, die Luppen in Stäben auszuwalzen, diese in kurze Stücke zu brechen, zu packetiren, zu erhitzen und wieder zu verwalzen, als vorzüglich geeignet betrachtet werden zur Erreichung eines möglichst hohen Grades von Homogenität.

Die in den Luppenstäben vorkommenden Unregelmäßigkeiten werden dadurch vertheilt. Durch den Aufwand vermehrter Arbeitskraft und dadurch, daß es größerm Druck ausgesetzt wird, erhält das Product eine bessere Consistenz und mehr Festigkeit. Bei dem Auswalzen der Luppenstäbe entstehen immer Partien an der Oberfläche, welche mehr oder weniger Erhabenheiten und Vertiefungen zeigen; ebenso fallen Stücke von sehr verschiedener Gestalt und Oberflächenbeschaffenheit ab. Werden diese nun zusammen packetirt, so sammelt sich in den Höhlungen des Packetes, welche durch die erwähnten Unebenheiten gebildet werden, die aus dem Eisen ausschwitzende Schlacke und dient im hohen Grade zur Reinigung des erstern; denn diese Schlacke enthält viel weniger verunreinigende Bestandtheile als die im Puddelofen zurückbleibende. Endlich tritt durch das Theilen der Luppenstäbe in kurze Enden überall die Bruchfläche zu Tage, und die einzelnen Stücke können deshalb, je nachdem sie zu dem beabsichtigten Zwecke tauglich erscheinen oder nicht, sortirt werden.

Tabelle I. Versuche mit Reifeisen und weichem Stahl (Pearson and Knowles' Coaland Iron Company in Warrington).

Weicher Stahl.			Eisen.		
Nr.	Bruchbelastung.	Ausdehnung.	Nr.	Bruchbelastung.	Ausdehnung.
	k	Proc.		k	Proc.
1	1978	11,50	1	1206,5	9,00
2	1724	13,25	2	1098	4,50
3	1939	13,00	3	1145	9,25
4	1860	13,50	4	1089	1,25
5	1860	11,00	5	1124	4,00
6	1905	9,50	6	907	3,00
7	1678	12,00	7	1043	2,50
8	2016	10,50	8	907	4,00
9	1669	14,25	9	1129	9,25
10	2009	8,75	10	1043	3,50
11	1724	15,00	11	1265,5	9,75
12	1950,5	10,50	12	998	2,00
13	1814	11,75	13	1089	7,50
14	2154,5	12,25	14	1002	3,00
15	1905	13,00	15	1302	8,00
16	1678	9,50	16	1089	3,25
17	1687	14,75	17	1202	3,50
18	1730	15,00	18	1134	9,75
19	1710	10,25	19	1089	1,50
20	1678	12,50	20	1077	4,50
Durchschnitt	1833	12,08	Durchschnitt	1083	5,15

Tabelle II. Versuche mit Stäben aus Fagersta-Stahl.

Durchmesser der Probestäbe.	Querschnitt	Bruchbelastung auf 1qc.	Die Bruchfläche war reducirt auf	Längenausdehnung.	Aussehen der Bruchfläche.
mm	qc	k	Proc.	Proc.	
9,1	0,65	4,27	72,0	22,2	Ganz glatt.
15,7	1,94	3,84	69,7	27,8	„ „
25,6	5,16	4,07	56,0	27,3	„ „
35,1	9,67	4,04	51,8	28,6	95 Proc. glatt.
43,0	14,51	4,03	31,4	20,2	Ganz körnig.
50,6	19,35	3,72	57,8	31,1	Ganz glatt.
	Durchschnitt	4,00	56,45	26,2	

Tabelle III. Versuche mit Stäben aus Marron-Eisen, ausgeführt durch D. Kirkaldy am 3. Juli 1876. (Meistens aus Moßbay-Hämatiten.)

Ursprünglicher Querschnitt.	Bruchbelastung auf 1qc des ursprünglichen Querschnittes.	Die Bruchfläche war reducirt auf	Bruchbelastung auf 1qc der reducirten Bruchfläche.	Längenausdehnung.	Aussehen der Bruchfläche.
qc	k	Proc.	k	Proc.	
1,64	4,31	40,3	7,22	22,1	Sehnig.
2,13	3,92	42,9	6,87	23,0	„
3,67	3,86	40,0	6,43	24,2	„
1,71	3,77	52,4	7,92	22,9	„

Tabelle IV. Versuche mit Stäben von Marron-Eisen, ausgeführt durch D. Kirkaldy am 24. Juli 1876. (Meistens aus Moßbay-Hämatiten.)

Ursprünglicher Querschnitt.	Bruchbelastung auf 1qc des ursprünglichen Querschnittes.	Die Bruchfläche war reducirt auf	Bruchbelastung auf 1qc der reducirten Bruchfläche.	Längenausdehnung.	Aussehen der Bruchfläche.
qc	k	Proc.	k	Proc.	
6,24	4,19	37,1	6,66	23,3	Sehnig.
5,06	3,80	46,7	7,14	26,1	„
6,24	3,69	44,7	6,69	25,8	„

Tabelle V. Versuche mit Stäben aus Marron-Eisen, ausgeführt durch D. Kirkaldy am 3. Mai 1876. (Meistens aus Moßbay-Hämatiten.)

Bezeichnung des Eisens.	Ursprünglicher Querschnitt.	Bruchbelastung auf 1qc des ursprünglichen Querschnittes.	Die Bruchfläche war reducirt auf	Bruchbelastung auf 1qc der reducirten Bruchfläche.	Längenausdehnung.	Aussehen der Bruchfläche.
	qc	k	Proc.	k	Proc.	
W.S.	2,85	3,92	40,9	6,64	23,3	Sehnig.
W.T.W.	„	3,91	41,3	6,67	23,0	„
W.5.	„	3,87	41,6	6,63	22,1	Sehnig, 5 Pro. krystallin.
W.R.5.	„	3,85	40,8	6,51	23,2	Sehnig
W.R.3.	„	3,64	50,0	7,27	25,8	„

Tabelle VI. Analysen von Stäben aus Marron-Eisen, ausgeführt durch G. F. Downar in Workington. (Meistens aus Moßbay-Hämatiten.)

Bezeichnung.	Eisen.	Kohlenstoff.	Silicium.	Schwefel.	Phosphor.	Mangan.	Total.
a	99,533	0,165	0,067	0,011	0,075		99,851
b	99,530	0,190	0,074	0,010	0,091		99,895
—	99,533	0,170	0,047	0,011	0,045		99,806
W.S.	99,498	0,120	0,116	0,015	0,091		99,840
W.T.W.	99,326	0,150	0,128	0,012	0,132		99,748
W.5.	99,500	0,115	0,149	0,011	0,161		99,936
W.R.5.	99,498	0,090	0,163	0,022	0,182		99,955
W.R.3.	99,704	0,180	0,019	0,014	0,074		99,991

Spuren.

Der Inhalt der vorliegenden Abhandlung wird hoffentlich dazu beitragen, dem Constructeur einerseits eine erweiterte Einsicht zu gewähren in die Mittel, welche dem Fabrikanten zur Herstellung eines bestimmten Productes zur Verfügung stehen, und andrerseits ihn genauer zu unterrichten über den Maßstab, welchen er bei Auswahl der zu seinen Zwecken erforderlichen Waare anzulegen hat.

Die Probirung von Blicksilber auf den Gold- und Silbergehalt; von Otto Lindemann, Chemiker zu Oker.

Das auf den Unterharzer Hüttenwerken zu Oker, Herzog Julius- und Frau Sophien-Hütte gewonnene Blicksilber ist vor seiner Weiterverarbeitung zum Zweck der Goldscheidung stets Gegenstand der Unter-

suchung auf den Gehalt an Gold und Silber, und dienen die erhaltenen Resultate den Betriebsbeamten zur Controlirung des Metallausbringens im Großen. Die Probenahme geschieht in der üblichen Weise auf der Hütte, auch wird das Granuliren der Proben unter Vermeidung des Feinbrennens von Seiten der Hütte besorgt. Es ist also das dem Laboratorium in versiegelten Büchsen zugehende Probematerial jederzeit zur Untersuchung geeignet und bedarf keiner weitern Vorbereitung. Die folgenden, vom Verfasser nach dem Gay-Lussac'schen und Volhard'schen Verfahren (vgl. 1874 **214** 398) ausgeführten und in der Berg- und hüttenmännischen Zeitung, 1876 S. 333 mitgetheilten Versuche sind mit Blicksilber angestellt worden, welches zu verschiedenen Zeiten auf den einzelnen Hüttenwerken durch Abtreiben von Werkblei gewonnen war; die angegebenen Zahlen sind das Mittel aus mindestens zwei unter einander übereinstimmenden Versuchen. Die Titerbestimmung beider Lösungen, sowohl der Kochsalz- wie der Rhodankaliumlösung, wurde stets vorangeschickt, wenn zwischen der Beendigung einiger Proben und der Einsendung neuer ein längerer oder kürzerer Zeitraum lag. Auch diente die Volhard'sche Probe stets als Vorprobe, um aus dem Ergebniß derselben diejenige Blicksilbermenge zu berechnen, welche die Concentration der Kochsalzlösung vorschreibt.

Silbergehalt	
nach Volhard.	nach Gay-Lussac.
93,75 Proc.	93,73 Proc.
93,34 „	93,37 „
95,00 „	94,99 „
95,80 „	95,88 „
93,75 „	93,77 „
94,30 „	94,26 „
94,31 „	94,29 „
93,47 „	93,48 „
93,22 „	93,27 „
94,97 „	94,99 „

Die Genauigkeit der Resultate ist wie bei allen maßanalytischen Methoden so auch bei der Volhard'schen abhängig von der richtigen Beschaffenheit der Meßgefäße, sowie von der Richtigkeit der titrirten Lösungen, und ist daher in diesem Falle der Wirkungswerth der Rhodansalzlösung mit größter Genauigkeit festzustellen. Ferner sind bei späteren Silberproben möglichst dieselben Bedingungen einzuhalten wie bei der Titerstellung selbst.

Zur Ermittlung des Wirkungswerthes einer empirisch dargestellten Rhodankaliumlösung bedient man sich nach Volhard einer Silber-

lösung von bestimmtem Gehalte, welche man durch Auflösen von 10^g chemisch reinen Silbers in der erforderlichen Menge chlorfreier Salpetersäure und Verdünnen der Lösung auf 1^l bereitet hat. Von dieser Flüssigkeit, die später in einer andern gut verschließbaren Flasche vor Licht geschützt aufzubewahren ist, werden 50^{cc} in ein Becherglas gebracht, mit dem 3- bis 4fachen Volum Wasser verdünnt und 5^{cc} einer Auflösung von schwefelsaurem Eisenoxyd (1 : 10) hinzugefügt. Man läßt nun unter beständigem Umrühren mit einem Glasstabe aus einer bis zum Nullpunkte gefüllten, in $0^{cc},1$ getheilten 50^{cc}-Bürette Rhodankaliumlösung anfangs rascher, zuletzt tropfenweise zufließen, bis durch den letzten Tropfen eine bleibende röthliche Färbung der Flüssigkeit eintritt.

Waren zu diesem ersten Versuche 50^{cc} oder auch nur annähernd 50^{cc} Rhodankaliumlösung erforderlich, so hat dieselbe die richtige Concentration; wurden dagegen weniger verbraucht, so berechnet man die Wassermenge, welche der gesammten Rhodankaliumlösung zugesetzt werden muß, um die gewünschte Verdünnung zu erzielen. Jetzt wiederholt man den Versuch noch 2 oder 3 Mal in der angegebenen Weise und notirt die verbrauchten Volume Rhodankalium, welche genau übereinstimmen müssen. Sie entsprechen der in 50^{cc} Silberlösung enthaltenen Silbermenge und bilden die Grundlage zur Berechnung späterer Resultate.

Um nun mit der Bestimmung des Feinsilbergehaltes gleichzeitig die des Goldgehaltes zu vereinigen, operirt Lindemann mit dem von der Hütte übersandten Materiale, wie folgt: Auf einer chemischen Wage werden etwa 10^g Blicksilbergranalien von Linsengröße genau abgewogen und in einem Digerirkölbchen von 200 bis 250^{cc} Inhalt und schlanker, birnenförmiger Gestalt mit etwa 50^{cc} reiner, chlorfreier Salpetersäure von 1,2 spec. Gew. auf dem Sandbade so lange erwärmt, bis die Einwirkung der Säure beendet ist und keine rothen Dämpfe mehr entweichen. Hierauf verdünnt man mit destillirtem Wasser, wartet bis sämmtliches Gold sich vollständig am Boden des Kölbchens angesammelt hat und gießt die klare Silbernitratlösung vorsichtig unter Vermeidung jeglichen Verlustes in eine bereit gehaltene Literflasche. Das im Lösegefäß zurückbleibende Gold wird noch einige Male in derselben Weise wie zuvor, jedoch mit geringern Mengen Salpetersäure, digerirt und durch vorsichtiges Decantiren zuletzt mit destillirtem Wasser so lange ausgewaschen, bis der Literkolben fast bis zur Marke angefüllt ist und in einer Probe der abgegossenen Flüssigkeit kein Silber mehr nachgewiesen werden kann. Jetzt füllt man das Kölbchen vollständig mit Wasser bis zum Rande, der, wenn er mit Fett bestrichen war, zuvor

wieder gereinigt werden muß, deckt einen Porzellantiegel mittlerer Größe über die Oeffnung des Kölbchens und dreht beide über einer flachen Porzellanschale rasch um, so daß zunächst der Tiegel bis zu einer bestimmten Höhe mit Wasser gefüllt wird, nach und nach aber auch sämmtliches Gold vermöge seiner Schwere langsam durch den Hals des Kölbchens in den Tiegel gelangt. Ist letzteres vollständig erreicht, so kommt es darauf an, mit einiger Geschicklichkeit durch eine rasche seitliche Bewegung das mit Wasser fast gefüllte Kölbchen vom Tiegel zu entfernen, ohne daß durch stürmischen Wasserausfluß Goldtheilchen aus dem Tiegel geschleudert werden, die sich jedoch zunächst in der geräumigen Porzellanschale wieder finden würden. Die richtige Form des Kölbchens, die richtige Länge und Weite seines Halses, sowie vor Allem die geschickte Manipulation des Probirers helfen über diese geringe Schwierigkeit rasch hinweg. Das im Tiegel befindliche Gold wird nun, nachdem das Wasser vorsichtig abgegossen ist, bei mäßiger Wärme getrocknet, über der Spiritusflamme erhitzt und im Exsiccator erkalten gelassen. Alsdann bestimmt man mit Hilfe einer chemischen Wage das Gewicht desselben bis auf $0^{mg},2$ genau.

Hierauf schreitet man zur Untersuchung der Silberlösung, deren Volum zunächst genau auf 1^{l} zu verdünnen ist. Da hierzu natürlich nur abgemessene Volume der Lösung verwendet werden, so zieht Lindemann es vor, um sich von etwaigen Fehlern der Meßgefäße unabhängig zu machen, die Verdünnung der Silberlösung stets in derselben Literflasche vorzunehmen, welche auch zur Darstellung der sogen. Normalsilberlösung gedient hatte, und, falls mehrere Bestimmungen gleichzeitig neben einander auszuführen sind, die Lösungen sofort, nachdem sie auf 1^{l} verdünnt und durch Umschütteln gemischt sind, wieder in andere völlig trockene, oder mit der Silberlösung zuvor ausgespülte Glaskolben zu gießen. Ebenso benutzt Verfasser stets ein und dieselbe Bürette und Pipette von 50^{cc} Inhalt und operirt mit der zu untersuchenden Silberlösung überhaupt genau in derselben Weise, wie bei der oben beschriebenen Bestimmung des Titers, indem mit derselben stets mehrere Versuche hinter einander ausgeführt werden, welche über den wirklichen Verbrauch der Rhodankaliumlösung und somit über den wahren Silbergehalt der Lösung resp. der angewendeten Menge Substanz keinen Zweifel lassen.

Lindemann theilt noch einige nach vorstehendem Gange ausgeführte Versuche mit und bemerkt, daß die niedrigen Silbergehalte der 3. und 5. Probe (S. 70) ihren Grund in dem Vorhandensein einer verhältnißmäßig größern Menge Blei hatten, welche sich schon auf Zusatz

des schwefelsauren Eisenoxydes zur anfangs wasserhellen Silbernitratlösung durch eine milchige Trübung zu erkennen gab, aber ebenso wenig wie geringe Kupfermengen die Genauigkeit des Titrirverfahrens beeinträchtigte. Die verbrauchten Volume Rhodankaliumlösung, von welcher 100cc 0g,99356 Silber fällten, waren auch hier bei öfterer Wiederholung des Versuches constant. Bezüglich der Reinheit des abgeschiedenen Goldes ist zu erwähnen, daß, trotz der dreimaligen Behandlung desselben mit kochender, chlorfreier Salpetersäure, ein geringer Rückhalt an Silber nicht umgangen werden konnte.

Angewendete Menge Blicksilber, zu 1000cc gelöst.	Ausbeute an Gold.		Verbrauchtes Rhodankalium zu 50cc Silberlösung. 100cc Rhodankal. = 0,99356 Silber.	Berechneter Feinsilbergehalt für 50cc Lösung = 1/20 der angewendeten Blicksilbermenge.	
g	mg	Proc.	cc	mg	Proc.
9,9804	28,9	0,289	47,2	468,96	93,976
10,0060	30,3	0,302	47,2	468,96	93,735
10,0414	73,6	0,732	43,5	432,20	86,083
10,0046	32,1	0,320	47,85	475,42	95,039
10,0544	23,4	0,232	46,35	460,52	91,604

Ueber die Widerstandsfähigkeit des Aluminiums gegen äussere Einflüsse; von Prof. Dr. Clemens Winkler.

Obwohl die vortrefflichen Eigenschaften des Aluminiums allgemein bekannt und vielfach besprochen worden sind, will es diesem Metall doch nicht gelingen, sich in dem Maße einzuführen, wie es zu wünschen wäre. Noch immer sind Production und Absatz desselben auffällig gering; von den Fabriken, welche in Folge der epochemachenden Arbeiten Deville's in kurzer Zeit entstanden, dürften sich nur noch einige wenige in regelmäßigem Betriebe befinden und auch diese haben verhältnißmäßig geringe Aussicht auf lebendigere Entwicklung ihres Geschäftszweiges. (Vgl. 1877 223 323.)

Es läßt sich nicht verhehlen, daß die Hoffnungen, welche man dereinst in das Aufblühen der Aluminium-Industrie setzte, verfrühte gewesen sind. Das Metall ist trotz der Ausgiebigkeit, die durch sein geringes Volumgewicht bedingt wird, zu theuer und wird für eine verallgemeinerte Anwendung zu theuer bleiben, so lange man kein anderes Reductionsverfahren für dasselbe auffindet. Der Umstand, daß nur die Haloid-

salze des Aluminiums direct reducirbar sind und als Reductionsmittel das noch immer hoch im Preise stehende Natrium erfordern, legt diesem Industriezweige eine Fessel an, die ihn voraussichtlich noch lange, wenn nicht für immer, an der freien Entwicklung hindern wird. Dazu kommt noch, daß direct verschmelzbare Aluminiumerze verhältnißmäßig spärlich vorkommen, und daß das einzige derselben, der grönländische Kryolith, zur Zeit — und vielleicht sehr zum Schaden der künftigen Aluminiumindustrie — zu ganz andern Zwecken abgebaut wird; es gesellt sich ferner dazu der schwerwiegende Umstand, daß der Werth des Aluminiums einzig durch dessen Metallzustand bedingt wird, während sein Oxydationsproduct total werthlos genannt werden muß. Stellen sich somit der Einbürgerung des Aluminiums mancherlei Hindernisse entgegen, deren Beseitigung unmöglich, theils aber auch nur eine Frage der Zeit sein dürfte, so hat dieselbe auch noch mit einem Vorurtheile zu kämpfen, welches traditionell geworden ist, ohne daß man es jemals unternommen hätte, dasselbe durch geeignete Versuche ernstlich zu begründen.

Von jeher hat das Aluminium für ein leicht angreifbares, gegen äußere Einflüsse wenig widerstandsfähiges Metall gegolten, und namentlich hat man es ihm zum Vorwurfe gemacht, daß es nicht allein von verdünnten Säuren, sondern auch von alkalischen Flüssigkeiten unter Wasserstoffentwicklung aufgelöst wird. Diese Angreifbarkeit wird ermüdend häufig hervorgehoben, während man andere und treffliche Eigenschaften des Aluminiums viel zu wenig würdigt; man fährt fort, immer und immer wieder auf dieselbe hinzuweisen — als auf eine Thatsache, welche die Verwendungsfähigkeit des Aluminiums in den meisten Fällen als zweifelhaft erscheinen lasse, und bedenkt nicht, daß Zink genau dasselbe Verhalten zeigt und doch zweifellos eines unserer technisch wichtigsten Metalle ist. Ja, die Angreifbarkeit des Zinks durch alkalische Flüssigkeiten ist insofern eine größere als diejenige des Aluminiums, als sich dessen Oxydationsproduct auch im Ammoniak löst, also grade in demjenigen Alkali, welches ein ganz alltägliches Abfallproduct des menschlichen Haushaltes bildet.

So wie das Zink vermöchte auch das Aluminium die vielfältigste Anwendung zu finden, und es würde diese nicht ausbleiben, wenn es dereinst gelänge, es zu entsprechend billigem Preis in den Handel zu liefern. Aber das Preisverhältniß zwischen Zink, Aluminium und Silber stellt sich zur Zeit ungefähr wie 1 : 200 : 400, oder, wenn man die durch das Volumgewicht bedingte Ausgiebigkeit dieser Metalle in Rücksicht zieht, wie 1 : 67 : 530. Dieser noch immer viel zu hohe Preis schreckt ab und die vielbesprochene Angreifbarkeit des Aluminiums

bietet einen willkommenen Entschuldigungsgrund für die Indifferenz, welche man der Einführung des im Uebrigen mit so vortrefflichen Eigenschaften ausgestatteten Metalles entgegenbringt.

Um über diese Angreifbarkeit eine Vorstellung zu erlangen und den Grad der Abnutzung des Aluminiums beim Gebrauch, im Vergleich mit derjenigen anderer bewährter Metalle oder Legirungen, festzustellen, ließ ich mir in Paris eine Anzahl Speiselöffel aus reinem Aluminium anfertigen, welche mir vor Jahresfrist durch freundliche Vermittelung der Deutschen Gold- und Silberscheideanstalt in Frankfurt a. M. zugestellt wurden. Dieselben zeigten angenehm weiße Farbe, starken Glanz, gute Politur und besaßen hellen Klang, waren aber, namentlich in den Stielen, sehr stark gearbeitet, so daß das geringe Eigengewicht des Aluminiums beim Vergleiche derselben mit andern Metallöffeln nicht völlig zur Geltung kam. Immerhin nahm man dasselbe sofort wahr, und wenn man die Löffel in der Hand wog, war man geneigt, sie für hohl zu halten.

Der eine dieser Löffel diente als Versuchsobject und wurde gleichzeitig mit einem neuen Speiselöffel aus Silber (0,750) und einem solchen aus Neusilber erster Qualität in täglichen Gebrauch genommen. Sämmtliche drei Löffel wurden am 1. Februar 1876 genau gewogen und kamen von diesem Tage an ein ganzes Jahr hindurch regelmäßig und in völlig gleicher Weise in Benutzung. Sie wurden geflissentlich mit den verschiedensten Speisen in Berührung gebracht, kamen täglich in heiße Suppen und Saucen oder in saure Salate und Compots, und das Dienstpersonal war auf das Strengste angewiesen, sie in gleichmäßiger Weise zu reinigen. Die Reinigung bestand darin, daß die Löffel nach jedem Gebrauch mit einem eingeseiften wollenen Lappen abgerieben, darauf in heißem Wasser gewaschen und zuletzt in kaltem Wasser gespült wurden. Zeitweilig wusch man sie auch mit dünner Sodalösung, so daß sie also täglich mit heißen und kalten, sauren und alkalischen Flüssigkeiten in Berührung kamen. Im Laufe der Zeit veränderte sich das Ansehen der Löffel. Das Aluminium verlor seinen Glanz und nahm todte, blaugraue Färbung an; das Neusilber ward ebenfalls glanzlos, während seine Farbe in ein unangenehmes Graugelb überging, und am besten hielt sich das Silber, indem es nur an Politur, an Weiße aber verhältnißmäßig wenig einbüßte. Was die mechanische Abnutzung anlangt, so ließen sich auffallende Unterschiede nicht bemerken; nur zeigte sich nach Ablauf eines Jahres der scharfe Rand des Aluminiumlöffels an der Spitze, und zwar seitlich da, wo die häufigste Berührung mit dem Speisegeschirr stattgefunden hatte, ein wenig abgeschliffen, was an dem silbernen und dem neusilbernen Löffel nicht so deutlich hervortrat.

Um die beim Gebrauche eingetretene Abnutzung der Löffel quantitativ festzustellen, wurden diese zeitweilig gewogen, und es ergab sich hierbei Folgendes:

Speiselöffel aus	Datum.	Gewicht. g	Abnutzung. Tage.	Abnutzung. Proc.	Abnutzung in 1 Jahr. Proc.	Mittlere jährliche Abnutzung. Proc.
Aluminum	1876 1. Febr.	25,493				
„	„ 20. Aug.	25,442	201	0,200	0,360	
„	„ 12. Oct.	25,428	53	0,055	0,378	0,630
„	1877 26. Jan.	25,343	106	0,334	1,150 *	
Neusilber	1876 1. Febr.	53,616				
„	„ 20. Aug.	53,417	201	0 370	0,643	
„	„ 12. Oct.	53,335	53	0,153	1,054	1,006
„	1877 26. Jan.	53,130	106	0,384	1,322	
Silber	1876 1. Febr.	44,148				
„	„ 20. Aug.	44,058	201	0,203	0,368	
„	„ 12. Oct.	44,033	53	0,057	0,390	0,403
„	1877 26. Jan.	43,974	106	0,133	0,457	

Es geht aus dieser Zusammenstellung hervor, daß das Aluminium mit Unrecht als leicht angreifbar verschrieen ist. Denn es hält hinsichtlich des Grades seiner Abnutzung die Mitte zwischen Silber und Neusilber, wobei es noch wahrscheinlich ist, daß, worauf die mit * bezeichnete Zahl deutet, der Aluminiumlöffel einmal eine wenn auch nie zugestandene, ungebührliche Behandlung beim Reinigen erlitten hat. Der Abnutzungsgrad von Silber, Aluminium und Neusilber steht diesen Versuchen zufolge im Verhältniß von 1,00 : 1,56 : 2,49 und, wenn eine so lange andauernde Handhabung überhaupt möglich wäre, so würde der Löffel aus Silber in 248, derjenige aus Aluminium in 158, der Neusilberlöffel in 99 Jahren aufgebraucht sein.

Es soll das Ergebniß dieser Versuche durchaus nicht dazu dienen, der Verwendung des Aluminiums zur Anfertigung von Löffeln und Luxus-Speisegeräthschaften das Wort zu reden; denn schon weil es seinen Glanz und sein anfänglich hübsches Ansehen allmälig einbüßt, würde dieses Metall nicht fähig sein, mit dem Silber in Concurrenz zu treten. Es wurde vielmehr die Löffelform nur deshalb gewählt, weil sie am besten Gelegenheit gab, den Grad der täglichen chemischen und mechanischen Abnutzung des Aluminiums im Vergleiche mit derjenigen anderer erprobter Metalle bezieh. Legirungen festzustellen. Gleichzeitig sind noch andere Versuche im Gange gewesen, welche den Zweck hatten, die Widerstandsfähigkeit des Aluminiums gegen atmosphärische Einflüsse festzustellen, die indessen wiederholt werden müssen, weil ein Sturm die Versuchsobjecte beschädigt und die Resultate unzuverlässig gemacht hat. Ich

würde auch mit dem Vorstehenden noch nicht vor die Oeffentlichkeit getreten sein, wenn sich nicht in einer soeben erschienenen Publication Karmasch's (1877 223 16) ein sehr abfälliges Urtheil über den Vorschlag, das Aluminium zur Vermünzung zu verwenden, vorfände — ein Urtheil, welches sich wiederum auf die oft behauptete, aber bis jetzt nie praktisch erwiesene Angriffsfähigkeit des Aluminiums stützt. Es befindet sich dieser bedeutende Technologe in der That im Irrthum, wenn er die Verwendung des Aluminiums als Münzmetall aus solchen Gründen für unstatthaft und unmöglich hält. Ich empfing durch die gefällige Vermittlung von Garraux und Clottii in Neuchâtel im J. 1873 kleine französische Wallfahrtsmedaillen, die aus Aluminium hergestellt sind und ein sehr angenehmes Aussehen besitzen; obwohl dieselben stetig im Laboratorium aufbewahrt wurden, haben dieselben auch nicht im Mindesten an Glanz verloren, Nickel- und Silbermünzen dagegen sind grau und unscheinbar geworden. Aluminiummünzen, die ich 1873 in einer bayerischen Spielmarkenfabrik fertigen ließ, zeigten von Anfang an mangelhafteres Gepräge und nicht so schönen Glanz wie das französische Fabrikat; aber obwohl sie drei Jahre lang mit anderm Gelde im Portemonnaie geführt worden sind, haben sie sich sehr wenig verändert. Wenn man es einmal versuchen wollte, Aluminium kunstgerecht zu prägen und in Curs zu setzen, dürfte es sehr wahrscheinlich sein, daß diese Münzen, was Dauerhaftigkeit und Erhaltung des äußern Ansehens anlangt, den aus Silber- und Nickellegirungen hergestellten Münzen mindestens nicht nachstünden.

Trotzdem will ich heute gern eingestehen, daß ich das Aluminium, namentlich seiner abnormen, an Pappe erinnernden Leichtigkeit und seines zweifelhaften Metallwerthes halber, für nicht geeignet zur Ausprägung von Verkehrsmünzen halte und auch nie ernstlich dafür gehalten habe. Als ich im J. 1873, wo der deutsche Reichstag über die Herstellung einer neuen Reichsmünze zur Berathung saß, auf die hervorragenden Eigenschaften des Aluminiums hinwies und den Wunsch aussprach, daß man sich bei Auswahl eines geeigneten Scheidemünzenmetalles desselben erinnern möge, wollte ich namentlich die sich darbietende günstige Gelegenheit ergreifen, das Augenmerk der deutschen Reichsregierung auf das stiefmütterlich behandelte, halb in Vergessenheit gerathene Aluminium zu lenken, und hoffte, daß die bevorstehende Münzreform direct oder indirect Veranlassung zu einem neuen Aufschwung der kranken Aluminiumindustrie geben könnte. War es doch Thatsache, daß fast 10 Jahre vergehen mußten, bevor Wöhler's Entdeckung des reguliniſchen Aluminiums durch Deville's hervor-

ragende Arbeiten praktische Verwirklichung fand, und die Aluminiumfabrikation würde vielleicht heute noch nicht vorhanden sein, wenn sich an ihre Ausbildung nicht staatliche Interessen geknüpft hätten, wenn nicht Napoleon III. in der Erwartung, seine Armee mit leichten, aber hieb- und kugelfesten Küraſſen panzern zu können, die für die beantragten Versuche erforderlichen Geldmittel bewilligt hätte. Warum hätte es nicht möglich sein sollen, daß nach weitern 20 Jahren die deutsche Münzfrage das Interesse am Aluminium bei der mächtigen vaterländischen Regierung weckte und man mit neuen Mitteln einen neuen, weiten Schritt vorwärts that? Diese Hoffnung hat sich nicht verwirklicht; trotzdem aber soll man nicht daran verzweifeln, daß es fortgesetzten energischen Bemühungen dereinst gelingen werde, das Aluminium nach zweckmäßigerer, billigerer Methode darzustellen und dadurch dem Kreise der eigentlichen Industriemetalle ein neues und sicherlich schätzbares Glied zuzuführen. (Vom Verfasser als Abdruck aus der Deutschen Industriezeitung, 1877 S. 64 gef. eingeschickt.)

Freiberg, 1. Februar 1877.

Beiträge zur Kenntniss der Leimung des Papieres; von C. Wurster.

Das Papierblatt, wie es durch Verfilzung der vorbereiteten Pflanzenfasern erhalten wird, gestattet dem Wasser leicht den Durchgang, saugt es mit Begierde auf. Mit dieser Eigenschaft des Fließens begabtes Papier ist nur für bestimmte Zwecke verwendbar, die meisten Papiere müssen nichtfließend hergestellt werden. Dies wurde früher ausschließlich dadurch erreicht, daß der fertige Bogen in eine Leimlösung getaucht und möglichst langsam getrocknet wurde (die sogen. animalische Leimung). Beide Oberflächen des Blattes überziehen sich hierbei mit einer dünnen Leimschicht, welche selbst keine Capillarität besitzt und den Contact der Tinte mit der Faser aufhebt.

D'Arcet, Braconnot, Canson und Illig ist es nach vielen Bemühungen gelungen, diese höchst umständliche und kostspielige Operation durch ein schneller zum Ziele führendes Verfahren zu ersetzen, welches mit dem wenig passenden Namen der Stoff- oder vegetabilischen Leimung bezeichnet wurde. Es wird hierbei dem Ganzstoff eine lösliche Harz- oder Fettseife zugefügt und dieselbe durch Alaunzusatz gefällt. Wird diese Operation richtig ausgeführt, so ist nach dem Trocknen durch die ganze

Masse des Papieres die Capillarität aufgehoben, beim Schreiben benetzt die Tinte die Fasern nicht, dringt nicht in das Papier ein, sondern trocknet auf der Oberfläche. Die theoretische Deutung dieses Vorganges scheint keinerlei Schwierigkeiten zu verursachen. Nach der ganz allgemein üblichen Annahme setzt sich das harzsaure Alkali [1] mit dem Alaun um, unter Bildung von harzsaurer Thonerde und schwefelsaurem Alkali. Der harzsauren Thonerde wird die Eigenschaft zugeschrieben, die Capillarität der Pflanzenfaser aufzuheben. Nach dieser Erklärung scheint in der Theorie das Leimen mit keinerlei Schwierigkeiten verbunden zu sein, da ja die Bedingungen zu dieser doppelten Umsetzung leicht einzuhalten sind und sowohl die Darstellung der Harzseife, als auch die Art der Fällung scheinbar nur geringen Einfluß haben müßten. Bei der Anwendung der Harzleimung stellen sich jedoch viele Schwierigkeitin in den Weg, häufig mißräth die Operation, ohne daß ein Grund dafür aufgefunden werden kann; die vegetabilische Leimung bildet noch immer eine Schwierigkeit für die Papierfabrikanten und ist allen Zufälligkeiten unterworfen. Das beste Zeichen für die Unsicherheit, welche in der Stoffleimung herrscht, ist die Thatsache, daß jede Fabrik ihr eigenes Verfahren besitzt und die Techniker mit Recht sich jeder, auch der geringsten Aenderung des Verfahrens widersetzen, besonders wenn ein solches von einem Theoretiker befürwortet wird.

Bei Gelegenheit eines längern Aufenthaltes in verschiedenen Papierfabriken unterwarf ich vor etwa $1^1/_2$ Jahren die einzelnen Processe der Harzleimung einer eingehenden Prüfung. Da ich voraussichtlich noch längere Zeit verhindert sein werde, mich weiter praktisch mit der Leimungs-Frage zu beschäftigen, so ziehe ich vor, in gedrängter Weise meine bis jetzt gewonnenen Resultate und Ansichten zu veröffentlichen, um so wenigstens die Anregung zu weitern Arbeiten über diesen Gegenstand zu geben.

Der bisher unangefochten dastehende Auffassung, daß die Leimung durch die harzsaure Thonerde bedingt wird, kann ich nicht beistimmen. Ich habe gefunden, daß die Leimung einzig und allein durch freies Harz bewirkt wird und die Thonerde hierbei nur eine secundäre Rolle spielt. Im Folgenden sind meine Ansichten näher aus einandergesetzt und begründet.

Bringt man zu einer Lösung von harzsaurem Natron ein Thonerdesalz, so entsteht ein dicker, gelatinöser, weißer Niederschlag, welcher allgemein als harzsaure Thonerde angesprochen wurde. Ueber die Eigen-

[1] Ich gebrauche hier der Einfachheit halber für die Säuren des Colophoniums den in der Technik gebräuchlichen Namen Harzsäure.

schaften dieser harzsauren Thonerde ist jedoch nichts bekannt; es schien mir daher von Wichtigkeit, diesen Körper näher kennen zu lernen. Bringt man die Harzlösung mit dem Alaun zusammen in dem Verhältniß, wie dies bei dem Leimen stattfindet, also bei großem Ueberschuß von Alaun, so entsteht ein Niederschlag, dessen Eigenschaften bei der einfachsten Prüfung es von vornherein sehr wahrscheinlich machen, daß keine chemische Verbindung, sondern ein Gemenge von freiem Harz und einer unlöslichen anorganischen Thonerdeverbindung vorliegt. Kocht man den erhaltenen Niederschlag, so ballt er sich zusammen; erhöht man die Temperatur der Lösung durch Zusatz eines neutralen Salzes, so schmilzt derselbe. Setzt man zu dem Niederschlag concentrirten Alkohol und erwärmt, so löst sich alles bis auf wenige weiße Flocken von der Thonerdeverbindung auf. Durch Zusatz von Wasser zu der erhaltenen alkoholischen Lösung wird freies Harz ausgefällt. Noch deutlicher wird die Anwesenheit von freiem Harz nachgewiesen beim Schütteln des Niederschlages mit Aether, Chloroform u. s. w.; der Niederschlag wird beinahe vollständig aufgelöst. Hebt man die ätherische, gelb gefärbte Lösung ab und läßt dieselbe eindampfen, so hinterbleibt das Harz mit allen seinen Eigenschaften. Anders verhält es sich, wenn bei der Fällung ein Ueberschuß von Alaun vermieden wird. Der Niederschlag besteht dann zum größten Theil aus harzsaurer Thonerde. Man kann dieselbe rein gewinnen durch Abfiltriren, Auswaschen und Auskochen mit Alkohol (zur Entfernung des mit ausgefällten Harzes), in welchem die harzsaure Thonerde nur wenig löslich ist; letztere kann durch Auflösen in Aether gereinigt werden. Beim Verdampfen des Lösungsmittels hinterbleibt das Salz als feines weißes Pulver, während das Harz immer harzförmig ausgeschieden wird. Ein Ueberschuß von Thonerdesalz zersetzt also frisch gebildete harzsaure Thonerde. Compactere harzsaure Thonerde, wie sie aus der ätherischen Lösung erhalten wird, ist viel widerstandsfähiger und wird sogar von freier Säure kaum angegriffen, da das sich abscheidende, freie Harz das unzersetzte umhüllt und die weitere Einwirkung der Säure verhindert. Setzt man ein Lösungsmittel für das gebildete Harz hinzu, so geht die weitere Zersetzung rasch vor sich.

Es ist aus diesen Versuchen mit Bestimmtheit anzunehmen, daß auch im Großen bei der vegetabilischen Leimung, beim Fällen der Harzseife mit einem großen Ueberschuß von Thonerdesalz, sich nur freies Harz und keine harzsaure Thonerde bilden wird. Die Entscheidung dieser Frage muß die Bestimmung der nach dem Leimen im Papier vorhandenen Substanzen geben.

Extrahirt man geleimtes Papier wiederholt mit Aether, Chloroform, Benzol oder Schwefelkohlenstoff, so fließt das Papier. Es ist dies jedoch kein Beweis für die Abwesenheit der harzsauren Thonerde, da diese ebenfalls in das Lösungsmitel übergeht. Die Gewichtsanalyse gibt jedoch hierüber Aufschluß. Aus einer großen Anzahl Analysen feinerer Papiere einer Fabrik geht hervor, daß dort durch die Leimung der Aschengehalt um 0,6 bis 0,8 Proc. erhöht wird. Extrahirt man Papier so lange mit einem der vorhin genannten Lösungsmittel, bis dasselbe vollkommen fließt, so nimmt der Aschengehalt kaum merklich ab. Das Extrahiren des Papieres geschah in der Art, daß ein 5^{cm} breiter und 15 bis 20^{cm} langer, gewogener Papierstreifen möglichst weit gerollt, in einem Reagenzröhrchen mit Aether übergossen, einige Male umgeschüttelt, der Aether abgegossen und die letzten Theile desselben heftig herausgeschleudert wurden. Nach 5 bis 8maligem Extrahiren fließt das Papier vollkommen. Der Streifen wurde vor und nach dem Extrahiren bei 100^0 getrocknet und im Wiegeröhrchen gewogen. Die Gewichtsdifferenz der beiden Wägungen ergibt die aufgelöste Menge Substanz. Beim Abdampfen des Aethers hinterbleibt das Harz mit seinen charakteristischen Eigenschaften. Von Ammoniak wird dasselbe leicht gelöst, die harzsaure Thonerde bleibt zurück. Ein geringer Gehalt an Thonerde war in vielen Fällen nachweisbar. Die Aschenbestimmungen geschahen mit einem frischen Streifen Papier, sowie mit einem vorher extrahirten Streifen. Die so ausgeführten Analysen feinerer Schreibpapiere verschiedener Dicke ergaben folgende Procentgehalte:

	Aschenmenge vor dem Extrahiren.	Aschenmenge nach dem Extrahiren.	Aufgelöste Substanz.
I.	1,68 mit Aether	1,63	3,35
II.	2,29 „ „	2,19	4,72
III.	2,19 „ „	2,18	3,70
IVa.	1,93 „ „	1,81	4,50
IVb.	1,95 „ Benzol	1,88	4,59
V.	1,71 „ Aether	1,66	2,11.

Aus diesen Zahlen geht hervor, daß nach dem Extrahiren der Gewichtsverlust an Asche zwar ein constanter ist, doch liegt derselbe noch innerhalb der Fehlergrenzen der Analyse. Wenn überhaupt harzsaure Thonerde im Papier enthalten ist, so macht diese nur einen geringen Procentsatz des freien Harzes aus.

Wir finden demnach in vegetabilisch geleimten Papieren beinahe ausschließlich freies Harz, und ist der Schluß, daß die Leimung durch freies Harz bedingt wird, ein ganz berechtigter. Diese Behauptung wird wesentlich unterstützt sowohl durch die Eigenschaften des Harzes selbst,

als auch durch die im Großen beim Leimen gemachten Erfahrungen. Setzt man beim Leimen bei gleicher Harzmenge nur so viel Alaun zu, als zur Bildung der harzsauren Thonerde nothwendig ist, so wird das Papier nicht leimfest; wenigstens bedarf man, um dasselbe auf diese Art zu leimen, einer unverhältnißmäßig großen Menge Harzes.

Harz verhält sich dem Wasser gegenüber wie die Fette; es wird von reinem, schwachsaurem Wasser und neutralen Salzlösungen nicht benetzt. Fein gepulvertes Harz, auf einen Wassertropfen gebracht, hält sich tagelang auf der Oberfläche, ohne benetzt zu werden; es verhindert sogar das Verdunsten des Wassers. Die geringste Spur Alkali, z. B. schon das Anhauchen mit Ammoniak haltiger Luft, genügt, um das Harz augenblicklich zu benetzen und zu Boden sinken zu machen. Die unlöslichen harzsauren Salze zeigen ähnliche Eigenschaften, jedoch in weit geringerm Maße.

Ist die Ansicht richtig, daß die Leimung durch freies Harz bewirkt wird, so muß man mit freiem Harz allein Papier leimfest machen können. Dieser Beweis ist leicht zu führen. Bringt man eine verdünnte ätherische Harzlösung auf ungeleimtes Papier, läßt den Aether verdampfen und trocknen, so ist derjenige Theil, auf welchem Harz zurückbleibt, geleimt. Macht man den Versuch mit harzsaurer Thonerde oder harzsaurem Blei, so bleiben diese als weißes Pulver auf der Papieroberfläche zurück. Das Pulver nimmt zwar die Tinte nicht an, doch ist das Papier nicht geleimt. Es ist also auch die Form, in welcher der anticapillarische Eigenschaften besitzende Körper ausgeschieden wird, von Wichtigkeit.

Aus dem bis jetzt Angeführten geht hervor, daß die Kunst der Leimung darin besteht, die Faser mit möglichst fein vertheiltem Harze zu umhüllen. Es ist hierbei die Art der Abscheidung des Harzes von außerordentlichem Einflusse. Je nach den Umständen der Fällung ist die Größe der Harztheilchen und somit die der benetzten Flüssigkeit entgegengesetzte Oberfläche eine sehr verschiedene. Die Harzmenge, die nöthig ist, um ein Papier leimfest zu machen, hängt lediglich ab von der Größe der Oberfläche, welche das Harz darbietet. Je kleiner die Harztheilchen, d. h. je größer die Vertheilung des Harzes ist, um so weniger wird davon angewendet werden müssen.

Die sauren Eigenschaften des Colophoniums sind nur schwacher Natur; in concentrirter Lösung und in der Hitze treibt die Harzsäure die Kohlensäure aus der Soda aus. In verdünnter Lösung und in der Kälte wird das harzsaure Natron durch Einleiten von Kohlensäure oder einfaches Durchblasen von Ausathmungsluft vollständig in freies Harz und freies Alkali zerlegt. Durch dieses Verhalten ist bei vielen

Leimungsverfahren die Bildung der harzsauren Thonerde zum größten Theile ausgeschlossen. Wird zuerst der Leim in den Holländer gegeben, so ist der größte Theil der Harzseife zersetzt, ehe der Alaun zugegeben wird, und freies Harz setzt sich unter keinen Umständen mit Thonerdesalzen zu harzsaurer Thonerde um. Wird harzsaures Alkali mit Alaun im Ueberschuß oder freier Säure versetzt, so entsteht ein gelatinöser oder flockiger Niederschlag von freiem Harze, welcher leicht auf dem Filter zurückgehalten wird. Gießt man harzsaures Alkali in viel Wasser, so entsteht eine weiße milchförmige Trübung, die oft fälschlich als Kalksalz der Harzsäure bezeichnet wurde. Es wird, wie schon angeführt, durch Kohlensäure haltiges Wasser die Harzseife zersetzt und freies Harz als Harzmilch ausgeschieden. In dieser Harzmilch ist die Vertheilung des Harzes eine sehr vollkommene. Das Harz ist so fein vertheilt, daß es nach wochenlangem Stehen noch suspendirt ist und völlig durch die Poren des Filters hindurchläuft. Bringt man diese Harzmilch mit Pflanzenfasern zusammen, so schlägt sich das Harz auf der Faser nieder. Da in dieser Milchform das Harz eine sehr viel größere Oberfläche darbietet als das sonst gefällte, so wird es allem Anscheine nach bei der Leimung hauptsächlich darauf ankommen, möglichst viel des Harzes in dieser Milchform auszuscheiden. Dies ist nun auch in Wirklichkeit der Fall. Die meisten Fabriken arbeiten mit sogen. weißen Leim, also mit Harzleim, der freies Harz suspendirt enthält.

Auf folgende Art wird es gelingen, die Ausscheidung des Harzes in Milchform zu vergrößern: 1) Durch Vermeidung jedes Ueberschusses von Alkali bei der Bildung der Harzseife. 2) Durch möglichst starkes Verdünnen der Harzseife vor dem Leimen mit Kohlensäure haltigem Wasser.[2] 3) Durch mechanisches Vermengen der Harzseife mit unaufgelöstem Harze. — Zur vollständigen Auflösung des Colophoniums bedarf man etwa 40 Proc. des angewendeten Harzes. In Wirklichkeit wird in der Technik zur Bildung der Harzseife weit weniger Alkali an-

[2] Es ist bis jetzt noch nicht betont worden, ob daß Verdünnen der Harzseife außerhalb des Holländers von Werth sei oder nicht, obwohl die Praxis die Frage längst zu Gunsten einer größern Verdünnung entschieden hat; die meisten Fabriken verwenden Leim, der im Liter nur 15 bis 30g Harz enthält. Es ist nicht gleichgiltig, ob die Harzseife außerhalb oder erst im Holländer verdünnt wird, da das Wasser des Holländers, wenn dasselbe einige Zeit durch die Walze mit Luft gepeitscht wurde, sehr arm an Kohlensäure ist. In wiefern ein Zusatz von künstlich mit Kohlensäure angereichertem Wasser beim Verdünnen der Harzseife oder im Holländer günstig wirkt, hatte ich noch nicht Gelegenheit im Großen zu erproben; doch hege ich die Ueberzeugung, daß ein derartiger Zusatz sehr günstige Resultate ergeben müßte. Jedenfalls sind die Unterschiede, die bei ganz gleichem Leimungsverfahren durch verschiedenes Wasser häufig beobachtet wurden, blos auf den verschiedenen Kohlensäuregehalt des Wassers zurückzuführen.

gewendet. Theoretisch ist dies gar nicht möglich; es wird hierbei auch keine reine Harzseife gebildet, sondern, wie ich gefunden, eine Harzseife, die oft 10, 20 und mehr Procent freies Harz mechanisch vertheilt enthält. Geschieht das Auflösen des Harzes mit der zur vollständigen Lösung genügenden Menge Alkali, so ist die Auflösung in den meisten Fällen in weniger als 1 Stunde vollendet, ein längeres Kochen ganz zwecklos. Anders gestaltet sich das Verhältniß, wenn noch freies Harz vorhanden ist; soll dieses beim Verdünnen der Harzseife nicht in Flocken oder Tröpfchen, die im Papiere als Harzflecken erscheinen, ausfallen, sondern in Milchform, so muß durch Eindampfen der Harzseife ein gewisser Grad der Concentration erreicht werden, bei welchem erst die Vertheilung des freien Harzes in der Harzseife eine vollständige ist. Durch Uebung lernen die mit der Harzauflösung betrauten Arbeiter diesen Punkt aus der Beschaffenheit der Harzseife leicht erkennen und kochen so lange, bis der gewünschte Zustand erreicht wird. Je mehr freies Harz in die Harzseife eingearbeitet werden kann, ohne daß beim Verdünnen sich das Harz anders denn milchförmig ausscheidet, um so besser wird der Leim sein. Das Verdünnen des Leimes muß hierbei jedoch mit ganz besonderen Vorsichtsmaßregeln vorgenommen werden; sowohl das Eintragen der Harzseife, als auch die Temperatur des Wassers muß ganz genau geregelt werden.

Der Stärkezusatz beim Leimen wirkt hauptsächlich durch Verdickung der Flüssigkeit und die dadurch bewirkte leichtere Suspension des Harzes. Anticapillarische Eigenschaften besitzen weder der trockene Stärkekleister, noch das Thonerdehydrat und die basisch schwefelsaure Thonerde; ihre günstige Wirkung ist wohl hauptsächlich dem Umstande zuzuschreiben, daß sie beim Trocknen auf den Cylindern das Zusammenschmelzen der feinen Harztheilchen verhindern.

Da nach dem bis jetzt Angeführten die Thonerdesalze bei der Fällung des Harzleimes nur die Rolle der Säure spielen, so liegt der Gedanke nahe, die Thonerdesalze durch Säure zu ersetzen; bei einem vorläufigen Versuche erhielt ich jedoch nur ein negatives Resultat. Es scheint aus den soeben entwickelten Gründen die mit ausgeschiedene Thonerde ein wesentlicher Factor zur bessern Vertheilung des Harzes zu sein; bei der Anwendung freier Säure fällt das Harz immer dichter und flockig aus.

Zu berücksichtigen ist noch das Verhalten der freien Säuren dem Harz gegenüber. Benetzt man Harz mit freier Säure und läßt dasselbe eintrocknen, so wird das Harz durch Wasser wieder leicht benetzt. Harz,

mit Alaun oder schwefelsaurer Thonerde eingetrocknet, wird durch Wasser nicht benetzt; es darf demnach im Papier keine freie Säure, sondern höchstens ein sauer reagirendes Salz vorhanden sein.

Es stellt sich schließlich noch die Frage auf, ob es im Interesse der Papierfabrikanten liegt, mit viel oder wenig Harz zu leimen.

Die Darstellung eines weißen Leimes empfiehlt sich von vornherein, da man sowohl einen Theil der Chemikalien beim Auflösen, als auch hauptsächlich beim Fällen spart. Durch Anwendung von weniger Leim werden feinere Papiere einen weißeren Ton erlangen, ebenso werden die Filze länger im Gebrauch bleiben können. Anders verhält es sich bei ordinären Papieren. Nach meinen Versuchen bleiben unter Umständen bis 80 Proc. des zugefügten Harzes im Papier; es ist also das Harz als ein ganz gutes Beschwerungsmittel zu betrachten, da die entstehende Gewichtsvermehrung die Kosten des Leimes mehr als deckt.

Papiere von einer gewissen Bogendicke können leicht geleimt werden und leimen beinahe unter allen Umständen gut; anders ist es bei dünnen Sorten Briefpapier, bei denen nur ein nie versagender Leim angewendet werden darf. Vergleichende Leimversuche im Großen können nur dann entscheidende Resultate geben, wenn dieselben bei solch dünnen Sorten ausgeführt werden.

Während bis jetzt nach allen Anschauungen sowohl der Theoretiker, als auch der Praktiker bei der Leimung der Hauptwerth darauf zu legen war, die Bedingungen zur Bildung der harzsauren Thonerde auf der Faser einzuhalten, besonders aber freies ungelöstes Harz zu vermeiden, so geht aus meiner Untersuchung über die vegetabilische Leimung hervor, daß das Leimen des Papieres bewirkt wird durch das auf der Faser niedergeschlagene, fein vertheilte, freie Harz, daß ferner der Leim desto besser sein wird, je mehr freies Harz ein Harzleim in Milchform suspendirt enthält. Die Thonerdesalze müssen in solch großem Ueberschuß zugesetzt werden, daß die gebildete harzsaure Thonerde in freies Harz und basisch schwefelsaure Thonerde zersetzt, und daß das Wasser neutral oder schwach sauer reagirt.

Ueber Bleiweiss; von G. W. Wigner und R. H. Harland.

Der größte Theil des in den Handel kommenden Bleiweißes dient zur Bereitung von Farbe und muß dasselbe, um für diese Anwendung

tauglich zu sein, 1) Deckkraft besitzen, d. h. die zu streichende Fläche derart bedecken, daß jedes Theilchen derselben dann überzogen ist; und 2) undurchsichtig sein, damit die ursprüngliche Farbe des Gegenstandes nicht durchschimmert.

Es ist bekannt, daß das nach der holländischen Methode dargestellte Bleiweiß (beiläufig 90 Proc. der ganzen Production) diesen Anforderungen am meisten entspricht; eine andere Methode beruht auf der Ausfällung des Bleiweißes aus einer Bleilösung. Das natürlich vorkommende Weißbleierz oder der Cerusit kann mit Oel zu keiner Farbe angerieben werden; es ist mithin erwiesen, daß die ältere Ansicht, wonach das Bleiweiß wasserfreies, metakohlensaures Bleioxyd sein sollte, eine ganz irrige ist. Es fragt sich nun, welches ist die eigentliche Zusammensetzung des Bleiweißes, und worauf beruht die verschiedene Güte der Sorten?

Sehen wir von den Ansichten Watts' und Lefort's ab, welche den Niederschlag bei der Fabrikation durch Fällung mit kohlensaurem Ammoniak bezieh. als wasserfreies und wasserhaltiges metakohlensaures Bleioxyd ansehen, so finden wir, daß H. Rose zuerst auf die Beimengung von Bleioxydhydrat in dem Niederschlage aufmerksam gemacht hat. Er gab folgende Zusammensetzung desselben an: 6 Aeq. Bleicarbonat, 2 Aeq. Bleioxydhydrat und 1 Aeq. Wasser. Es können sich auch unter besonderen Umständen, die Rose näher beschreibt, nachstehende Zusammensetzungen des Niederschlages ergeben: 5 Aeq. Bleicarbonat + 2 Aeq. Bleioxydhydrat, oder 3 Aeq. Bleicarbonat + 2 Aeq. Bleioxydhydrat.

Die von uns gemachten Versuche lassen uns die Richtigkeit dieser Annahmen bezweifeln, und ebenso müssen wir der Ansicht Watts' entgegentreten, demzufolge sich wasserhaltige Bleicarbonate durch die directe Einwirkung von Kohlensäure auf Bleioxydhydrat bilden und diese Carbonate amorph und vollständig undurchsichtig seien, während das durch Fällung erhaltene Carbonat ein Aggregat kleiner, durchscheinender krystallinischer Körner sei. Wir glauben nach unsern Erfahrungen nicht, daß die directe Einwirkung von Kohlensäure wasserhaltiges Carbonat erzeugt, sondern blos eine Mischung oder auch eine schwache chemische Verbindung von Carbonat mit Hydrat, worin jedoch beide ihren specifischen chemischen Charakter beibehalten, so daß bei richtiger Fällung auch eine amorphe, undurchsichtige Masse entsteht und kein krystallinischer Niederschlag.

Wir können als Resultat unserer mit fast 1000 Proben angestellten Untersuchungen feststellen, daß das Bleiweiß kein basisches Carbonat ist, sondern vielmehr eine Mischung von neutralem Carbonat mit Bleioxydhydrat, und daß der Werth des Bleiweißes als Farbe einzig von dem Verhältnisse, in welchem diese Substanzen mit einander gemengt

sind, abhängt, mag es nun nach der einen oder nach der andern Methode dargestellt worden sein.

Betrachten wir die extremsten Fälle, so finden wir, daß Bleioxydhydrat allein mit Oel sich allerdings verbindet und eine Art Farbe oder vielmehr Firniß bildet; aber nie wird derselbe die Fläche so decken, daß die Grundfarbe unsichtbar wird, sondern es wird der Anstrich als trüber Lack erscheinen. Besteht im entgegengesetzten Falle die Farbe nur aus Bleicarbonat, so bildet sie mit dem Oel eine Emulsion, welche, obwohl bis zu einem gewissen Grade undurchsichtig, doch die Fläche nur unvollständig bedeckt.

Wir sind also zu dem Schlusse gelangt, daß die Mischung von Carbonat mit Hydrat unbedingt nöthig ist, wenn eine gute Farbe erzielt werden soll. Die Gegenwart des Bleioxydhydrates bewirkt die Bildung einer Farbe statt einer Emulsion. Das Carbonat muß zugegen sein, um der Farbe Deckkraft zu verleihen. Praktisch haben wir dies auf folgende Weise festgestellt.

Wir rieben reines Bleicarbonat sorgfältig zu Farbe und fanden, daß es zwar möglich war, die zu streichende Fläche damit zu überziehen, und daß auch eine gewisse Deckung erfolgte; aber der Anstrich wurde nicht trocken, die Grundfarbe der Fläche schimmerte noch durch, und nach einigen Tagen war der Anstrich so pulverig geworden, daß ein einfaches Abwaschen bedeutende Mengen desselben hinwegnahm. Ferner wurde eine Probe reines Bleioxydhydrat mit Leinöl angerieben. Die so erhaltene Farbe zeigte keine Deckkraft, sie bildete vielmehr eine Art Firniß, wie ein Anstrich von Leinöl allein, wenn auch etwas trüber, verhüllte aber in keiner Weise die Grundfarbe der Fläche.

Daß Leinöl mit Bleioxydhydrat eine wirkliche chemische Verbindung eingeht, beweist die dabei stattfindende, wenn auch geringe Wärmeentwicklung.

Nach diesen Versuchen mit den einzelnen Bestandtheilen stellten wir mehrere hundert andere Versuche mit Mischungen von Carbonat und Hydrat an und fanden, daß eine gute Farbe nur dann erhalten werden kann, wenn das Verhältniß dieser beiden Bestandtheile innerhalb bestimmter Grenzen bleibt. Analysen von einer großen Anzahl der besten Bleiweißsorten des Handels haben uns dies bestätigt, und schon Muter in seinem neuen Werke „Pharmaceutische Chemie“ scheint praktisch das beste Verhältniß erprobt zu haben, d. h. 3 Aeq. Bleicarbonat und 1 Aeq. Bleioxydhydrat, welches ziemlich genau dem von uns gefundenen entspricht. Diese Thatsachen scheinen uns auch eine Erklärung dafür bieten zu

wollen, weshalb Zinkweiß, Magnesia, als Carbonat oder Oxyd, und andere ähnliche Substanzen nicht mit Vortheil als Farben benutzt werden können. (? W. K.) Das Bleiweiß als Farbe enthält eine wirklich chemische Verbindung, in welcher ungefähr 75 Proc. des Bleicarbonates aufgelöst sind, und eine solche Farbe hat unfraglich eine größere Deckkraft als irgend eine andere bis jetzt bekannte.

So lange man kein Mittel hat, Zinkoxyd oder andere Substanzen in derselben Weise in einer chemischen Verbindung aufzulösen, werden diese Farben nie in Dauerhaftigkeit und Deckkraft mit dem Bleiweiß wetteifern können, und alle Versuche, die man anstellen würde, um durch Ausfällen des ganzen Bleigehaltes einer Lösung als Carbonat ein größeres Ausbringen an Bleiweiß zu erhalten, würden nur eine Farbe von geringerer Deckkraft liefern, als sie die wirklich echte Waare besitzt. (Nach einem Vortrage in der Society of Public Analysts durch Scientific American Supplement, Juni 1877 S. 1187.) W. K.

Ueber Jodfabrikation; von E. C. C. Stanford in Glasgow.

Das Jod wurde 1812 von Courtois entdeckt, aber seine Fabrikation ist hier nicht früher als um das J. 1841 in nennenswerther Menge betrieben worden. Die Einfuhr von Kelp betrug in jenem Jahre 2565^{t}. Der Kelp wurde damals zur Seifenfabrikation verwendet und das Jod aus den Seifensiederlaugen ausgezogen. 1854 gab es viel kleine Fabriken, welche Jod herstellten, hauptsächlich aus Seifenlaugen. 1846 gab es schon 20, von denen die meisten den Kelp direct auslaugten. Die Einfuhr dieses Artikels stieg 1845 auf 6000^{t}. Allein in Folge der erheblichen Schwankungen in den Jodpreisen und der außerordentlich verschiedenen Beschaffenheit des Rohmaterials gab ein Fabrikant nach dem andern sein Geschäft auf und jetzt existiren nur noch 3 Jodfabriken in oder bei Glasgow.

Die plötzlichen Schwankungen im Preise des Jodes, welche sich zwischen 4 und 34 Schilling für 1 Pfund (454^{g}) bewegt haben, während der Preis des Rohmaterials ziemlich derselbe blieb, haben vielen Fabrikanten große Verluste bereitet, da sie die Nachtheile der flauen Zeiten allein zu tragen hatten, während die Gewinne der guten Zeiten gewöhnlich den Speculanten zufielen. Die ganze Fabrikation ist so begrenzt, daß sie den Speculanten ein ungewöhnlich weites Feld gelassen hat.

Die untenstehende Uebersicht[1] zeigt die Einfuhr von Kelp in den Clyde-Busen und die Jodpreise.

Das Auslaugen des Kelp, wie es gegenwärtig hier bewerkstelligt wird, ist ein einfacher Proceß. Der Kelp wird in Stücke von der Größe des Straßenschotters zerbrochen und in verbundenen Bütten, welche ähnlich den bei der Auslaugung der Rohsoda gebräuchlichen mit Dampf erhitzt werden, ausgelaugt. Die Lösung wird bei etwa 40 bis 45° T. abgelassen, in gewöhnlichen offenen Siedepfannen von $2^m,75$ Durchmesser eingedampft und die sich absetzenden Salze herausgefischt. Bei etwa 62° T. hat sich ein hartes Salz abgeschieden, welches aus 50 bis 60 Proc. Kaliumsulfat, verbunden mit Glaubersalz und Kochsalz, besteht. Die heiße Lauge kommt nun in eiserne Kühler — gewöhnlich cylindrisch und von Gußeisen — in welchen nach etwa 3 Tagen eine Kruste Chlorkalium auskrystallisirt. Die Mutterlauge wird (bei gutem Treibkelp 3 mal) wieder eingedampft, nach jeder Operation das abgeschiedene Kelpsalz herausgefischt, auf die Kühler gebracht und eine neue Menge Chlorkalium gewonnen. Diese in den Kühlern nach einander abgeschiedenen Salze enthalten zwischen 80 bis 95 Proc. Chlorkalium. Die jetzt erhaltene Mutterlauge, welche ein spec. Gew. von 80 bis 95° T. hat, wird mit etwa $^1/_7$ Nordhäuser Schwefelsäure (145° T.) vermischt

[1] Einfuhr von Kelp (in Tonnen engl.) und Preise des Jodes (in Schilling und Pence für 1 engl. Pfund). Die im Text angeführten Tonnen sind ebenfalls englische.

	1866.	1867.	1868.	1869.	1870.	1871.	1872.	1873.	1874	1875.
Kelp	8858	8174	8116	8978	9257	9384	10 049	9449	10 923	8643
Preis für 1 Pfd.	10/0	12/0	12/8	13/0	12/8	14/4	34/0	24/8	15/8	10/8
	1856.	1857.	1858.	1859.	1860.	1861.	1862.	1863.	1864.	1865.
Kelp	6349	8641	8123	8190	7754	9722	9414	14018	11349	13741
Preis für 1 Pfd.	13/8	12/4	10/6	9/8	8/6	7/0	5/8	5/0	8/4	7/8
	1846.	1847.	1848.	1849.	1850.	1851.	1852.	1853.	1854.	1855.
Kelp	3627	4000	4400	4731	11421	7320	5418	6491	4679	5826
Preis für 1 Pfd.	21/3	11/0	11/0	11/0	10/8	8/8	15/0	15/4	12/0	13/4
						1841.	1842.	1843.	1844.	1845.
Kelp						2565	1887	1965	3263	6086
Preis für 1 Pfd.						5/0	4/8	6/0	12/0	31/1

Schwankungen.

	Durchschnitt.	
Kelp	9187	10 Jahre, Mitte 1866 bis Mitte 1875.
Preis	15/11½	8116 im J. 1868 bis 10 923 im J. 1874.
		10/0 im J. 1866 bis 34/0 im J. 1872.
	Durchschnitt.	10 Jahre, 1856 bis 1865.
Kelp	9730	6349 im J. 1856 bis 14 018 im J. 1863.
Preis	8/10	5/0 im J. 1863 bis 13/8 im J. 1856.
	Durchschnitt.	10 Jahre, 1846 bis 1855.
Kelp	5811	3627 im J. 1846 bis 11 421 im J. 1850.
Preis	12/11	8/8 im J. 1851 bis 21/3 im J. 1846.
	Durchschnitt.	5 Jahre, 1841 bis 1845.
Kelp	3133	1887 im J. 1842 bis 6086 im J. 1845.
Preis	11/9	4/8 im J. 1842 bis 13/1 im J. 1845.

und 24 Stunden absitzen gelassen, wobei die schwefligsauren Verbindungen unter Abscheidung von Schwefel zersetzt werden. Die Flüssigkeit wird darauf mit Braunstein aus einer eisernen Blase mit Bleideckel und zwei Bleiröhren destillirt und die Uebergangsproducte in Steingutgefäße geführt, in welchen sich das Jod in harten Massen verdichtet. Nach der Abtreibung des Jods wird neuer Braunstein hinzugefügt und die Röhren der Destillirblase mit einem andern einfachen Condensationsapparat, entweder aus Blei oder Steingut, verbunden und hierin das Brom aufgefangen. Die Fabrikation betreiben W. und M. Paterson, Hughes und die „North British Chemical Company". Ich erwähne diese Firmen besonders deshalb, weil fast alle Handbücher sich auf einen Fabrikanten und dessen Methode beziehen, welch letztere schon länger als 30 Jahre veraltet ist. Selbst Watts' Dictionary, gewöhnlich so zuverlässig, wiederholt diesen Irrthum. W. und M. Paterson, welche mehrere Jahre die größten Jodfabrikanten gewesen sind, haben eine ausgezeichnete Methode mit Dampf einzukochen, welche auch in einigen andern chemischen Fabriken hier eingeführt ist. Die Laugen werden in großen schmiedeisernen Gefäßen durch eine Dampfschlange erhitzt und unter Zuhilfenahme eines mechanischen Rührwerkes eingedampft. Es soll diese Methode Kohlen- und Arbeitsersparniß im Gefolge haben und reinlicher zu handhaben sein als das Kochen in offenen Pfannen.

Die gewonnenen Producte sind: Jod, Brom, das Muriate, enthaltend 80 bis 95 Proc. Chlorkalium; das weiche Sulfat (soft sulphate), enthaltend 50 bis 65 Proc. Kaliumsulfat; das Kelpsalz, bestehend aus Kochsalz und 5 bis 10 Proc. Alkali; der Kelpabfall, welcher, fast nur kohlensauren Kalk und Kieselerde enthaltend, zur Fabrikation der gewöhnlichen Glasflaschen benutzt wird; und der Schwefelabraum, der getrocknet 70 Proc. Schwefel enthält. Alle diese Producte halten Jod zurück, und einige erfordern zur Extrahirung desselben ein sehr sorgfältiges Waschen. Der ganze Proceß hat seit mehreren Jahren eine kleine Abänderung erlitten, weil er in einer Operation gutes trockenes, verkäufliches Jod liefert. In Frankreich, wo man einen Fällungsproceß mittels Chlor eingeführt hat, wird das Jod als feuchtes Pulver erhalten und muß entweder erst sublimirt oder in Jodkalium umgewandelt werden, um verkäuflich zu sein.

Obgleich die Auslaugung des Kelp ein untergeordneter Fabrikationszweig ist, so ist doch die Verarbeitung des Rohmaterials mehr als 100 Jahre lang die Haupterwerbsquelle Tausender von armen Häuslern Irlands und des westlichen Hochlandes gewesen. Zeitweise wurde eine

beträchtliche Menge Kelp nach Liverpool geschickt. — Die erste Einführung des Kelp datirt aus der Mitte des vorigen Jahrhunderts und wurde derselbe wegen seines Gehaltes an Soda in den Handel gebracht. Zu Anfang dieses Jahrhunderts galt er 400 bis 440 Schilling für 1^t, und die westlichen Inseln Schottlands producirten allein 20 000^t. Da begann nun die Einfuhr von spanischer Soda, und bis 1822 betrug der Durchschnittspreis nur 210 Schilling. Im J. 1822 wurde der Einfuhrzoll auf die spanische Soda (Barilla) aufgehoben; der Preis des Kelp fiel auf 170 Schilling, 1823 nach Aufhebung der Salzsteuer auf 60 und 1831 auf 40 Schilling. Von da bis 1845 wurde er nur in der Seifen- und Glasfabrikation Glasgows verwendet. Im J. 1845 begann die eigentliche Jodfabrikation, und Kelp wurde wieder gefragt; aber der Kelp, den man jetzt verlangte, war nicht derselbe, da der an Soda reichste am wenigsten Jod enthält. Hierzu kam, daß der an Jod reichste Kelp auch am meisten Chlorkalium enthielt — ein Salz, welches zu jener Zeit 500 Schilling galt. Die Entdeckung der Staßfurter Salzlager reducirte diesen Preis auf $^1/_3$ und die weitere Entdeckung des Broms im Staßfurter Salz verminderte den Preis des Broms von 38 für 1 Pfund engl. auf 2 Schilling. Die Menge des producirten Broms ist gering und beträgt etwa $^1/_{10}$ von der des Jods. Die Gesammtproduction desselben in Frankreich und Schottland wird bedeutend übertroffen durch die von Deutschland allein; auch von Amerika wird jetzt Brom in erheblichen Quantitäten eingeführt. (Vgl. 1875 **218** 462. 1876 **222** 502.) Die Fabrikanten werden jetzt von einem viel mächtigeren Rivalen bedroht, nämlich von Jod aus den Mutterlaugen des Chilisalpeters von Peru.

In Glasgow beträgt die Production aus etwa 10 000^t Kelp 50 800 bis 61 000^k Jod. In Frankreich ist sie etwas geringer und beträgt aus 16 000^t Kelp, welcher viel geringhaltiger ist, etwa 81 000^k. In der Caliche Perus schätzt man den Jodgehalt auf 0,16 Proc. (vgl. auch Rud. v. Wagner, 1872 **205** 76), d. h. da etwa 600 000^t jährlich verarbeitet werden, wenn alles Jod gewonnen werden könnte, 960 000^k, oder mehr als das neunfache der augenblicklichen Gesammtproduction; selbst zugegeben, daß diese Berechnung zu hoch ausgefallen und $^1/_3$ abgezogen wird, und wir annehmen, daß von den 640 000^k nur die Hälfte zu produciren möglich ist, so bleiben immer noch 320 000^k oder das 3fache der gegenwärtigen Production. Trotzdem haben die Fabrikanten mit bedeutenden Schwierigkeiten zu kämpfen: Das Jod ist als jodsaures Salz vorhanden und kann nicht vollständig ausgezogen werden; aber selbst wenn eine Extraction in größerer Ausdehnung bewerkstelligt

werden könnte, würde die Kleinheit des Marktes den Preis bald so sehr herabdrücken, daß ein Verdienst ausgeschlossen wäre, so lange nicht neue Absatzgebiete aufgefunden werden können. Ueber die Extractionsprocesse, welche in den Werken Perus üblich sind, haben wir nichts sicheres erfahren, weil dieselben sehr geheim gehalten und oft geändert werden; zuerst wurde das Jod als Kupferjodür, dann als rohes Jod mit etwa 50 Proc. Jod ausgeführt. Jetzt kommt es in guter Qualität in den Handel und wird wahrscheinlich durch Reduction und Fällung mittels Natriumbisulfat und Sublimation gewonnen.

Wir hängen hinsichtlich unseres Jodbedarfes vollständig von dem Meer ab; nach Sonstadt befindet sich das Jod im Meerwasser als Calciumjodat und schätzt dieser seine Menge auf 1 : 250 000, so daß eine Cubikmeile Meerwasser 11 072^{t} enthält. Trotzdem ist es viel schwerer aufzufinden als Brom, da nach demselben Forscher 1 Th. Brom in 3333 Th., 1 Th. Jod in 368 110 Th. Meerwasser sich befindet. Im Vergleiche zu andern Autoritäten, welche das Jod als nur im Verhältniß von 1 : 30 000 000 annehmen, ist diese Schätzung etwas hoch.

Einige Algenarten haben eine merkwürdige Fähigkeit, in ihren Geweben Brom und Jod auszuscheiden und anzuhäufen, aber in der Regel nehmen sie zehn Mal so viel Jod als Brom auf. Vor einigen Jahren zeigte sich durch eine große Anzahl von Analysen, daß, wenn auch alle Algen Jod haltig sind, nur wenige Arten größere Mengen davon enthalten. Die folgende Tabelle gibt den Procentgehalt verschiedener Algen. Die unter meinem Namen angeführten Zahlen stellen den Durchschnitt aus mehreren Analysen derselben Pflanze dar, zu verschiedenen Jahreszeiten und von verschiedenen Uferstellen Englands gesammelt. Dies ist namentlich bei den ersten 5 Pflanzen, aus welchen allein der Kelp besteht, der Fall. In 100 Th. getrockneter Algen sind nach verschiedenen Forschern enthalten:

	Sarphat.	Schweitzer.	Godechens.	Wallace.	Stanford.
Laminaria digitata . . .	0,135	—	0,625	0,4440	A 0,4535 B 0,2946
Laminaria saccharina . .	0,230	3,880	—	0,2880	C 0,2794
Fucus serratus	0,124	0,058	0,177	0,0565	D 0,0856
Fucus nodosus	—	—	0,074	0,0396	E 0,0572
Fucus vesiculosus . . .	0,001	—	—	—	F 0,0297
Zostera marina	0,0005	—	—	—	0,0457
Rhodomela pinnastroides	—	—	—	—	0,0378
Hyderix siliquosa . . .	—	—	—	—	0,2131
Hymanthalia lorea . . .	—	—	—	—	0,0892
Chordaria flagelliformis .	—	—	—	—	0,2810
Cladophlora glomerata .	—	—	—	—	—

A	Durchschnitt von 18 Mustern	D	Durchschnitt von 12 Mustern.
B	„ „ 23 „	E	„ „ 4 „
C	„ „ 5 „	F	„ „ 8 „

Ich kann hinzufügen, daß diese Muster herstammten von Larne, Ballina, Sligo, Galway und Skibbereen in Irland; von Shetland, Tyree, Coll, Colonsay, Tobermory, Vallay, Baleshare, Boreray, Neisker, Stornoway, Skye, Kilcreggan, Jona, Dunbar, Tise in Schottland; von Scarborough, Weymouth und Worthing in England; von Peele auf der Insel Man; auch von Norwegen, Dänemark und Island.

Die ersten 5 Varietäten in der Tabelle sind die, aus welchen der Kelp gemacht wird, geordnet nach ihrem Jodgehalt. Die beste ist die Laminaria digitata, welche auf Felsen und immer unter Wasser wächst; die nächste, Laminaria saccharina, oder Zuckertang (so genannt, weil sie oft im trockenen Zustande mit einem zarten Anflug von Mannit bedeckt ist), wächst auch unter Wasser auf Sand und losem Gestein, aber in seichtem Wasser. Diese beiden Varietäten werden Triebkraut genannt, weil sie bei Sturmwetter in die Höhe getrieben werden.

Alle Fucusarten wachsen auf Felsen und werden bei niedrigem Wasser blosgelegt. Sie werden von den Felsen abgeschnitten und sind unter dem Namen „Schnittkraut" bekannt. Der Fucus serratus oder schwarzer Tang ist am längsten unter Wasser und ist der niedrigste bei tiefem Wasserstand. Er soll Silber enthalten; doch ist es mir nicht möglich gewesen, dieses Metall in ihm aufzufinden, obgleich ich mit beträchtlichen Quantitäten arbeitete. Der nächste, Fucus nodosus oder knotige Tang, ist weniger unter Wasser und ärmer an Jod. Der am wenigsten untergetauchte und an Jod ärmste ist der Fucus vesiculosus oder Blasentang. Der Kelp aus Triebkraut wird ungefähr 4 mal so viel Jod enthalten als der aus Schnittkraut. Der letztere ist bei den jetzigen Preisen in der That fast werthlos, da einige Sorten weniger als $1^k,36$ Jod in 1^t enthalten und letztere nur etwa 20 Schilling werth ist. Da hierbei das Schneiden, Fahren, Trocknen und Brennen von 20^t nassem Tang mit eingerechnet ist, so darf es uns nicht Wunder nehmen, daß seine Anwendung im Aussterben begriffen ist und jetzt nur wenig von diesem Kelp gemacht wird.

Die Kelpfabrikation, wie sie gewöhnlich betrieben wird, ist im höchsten Grade verschwenderisch. Der Seetang wird zum Trocknen am Ufer ausgebreitet in einem Klima, welches von heftigen Regengüssen heimgesucht wird, wobei die Arbeit des Kelpers oft ganz verloren geht. Er wird in langen Oefen, aus losen Steinen und Rasen aufgeführt, gebrannt und erlangt dabei eine sehr hohe Temperatur. Dieser Theil

der Arbeit wird von Frauen und Kindern besorgt; die Männer der Familie sind indessen beschäftigt, mittels eiserner Krücken die Asche zu durcharbeiten, bis dieselbe eine geschmolzene Schlacke bildet. Während dieser mühevollen Arbeit werden oft mehr als 50 Proc. Jod und eine große Menge Potasche in die Luft gejagt, und die bei dieser Hitze sich verflüchtigende Soda gibt jenen Oefen in der Nacht ein schauervolles Ansehen. Die hohe Temperatur befähigt ferner den Kohlenstoff sich des Sauerstoffes der Sulfate zu bemächtigen und diese in Sulfide und andere Schwefelverbindungen überzuführen; die letzteren werden in den Mutterlaugen concentrirt, bedingen eine größere Menge Nordhäuser Schwefelsäure und bringen große Nachtheile bei der Auslaugung mit sich. Es ist leicht ersichtlich, daß hierbei auch leicht große Mengen von Sand, Erde, Steine und Kies in den Kelp eingeführt werden und dieser oft stark verunreinigt ist. Diese Verunreinigung ist so gewöhnlich, daß Kelp an einigen Orten bis 12,5 Proc. erlaubtes Mehrgewicht zeigt. Die Gegenwart der Kieselerde unterstützt in hohem Grade die Verflüchtigung des Jods.

In Folge der Schwierigkeit, im Winter zu trocknen, wird zu dieser Zeit sehr wenig gesammelt, obgleich dann der Tang am jodreichsten ist. Diese Uebelstände sind lange erkannt und hervorgehoben, besonders durch D. McCrummen und Dr. Wallace, welcher letztere als rationelles Mittel empfohlen hat, zu einer losen Asche zu brennen; allein es ist fast unmöglich, die Leute von ihren Vorurtheilen zurückzubringen. In früherer Zeit wurde der Kelp aus Schnittkraut gemacht, und die Kelper lernten ihn zu einer dicken glasartigen Schlacke brennen; jetzt wollen sie es durchaus ebenso wie ihre Vorfahren machen, obgleich der Zweck, zu welchem jetzt der Kelp verlangt wird, genau die entgegengesetzten Vorsichtsmaßregeln bedingt. Sie wollen einmal nicht zu Asche brennen, weil sie nicht glauben, daß das Product schwer genug werden könne. Thatsache ist aber, daß das Product, obgleich leichter, eine bedeutend höhere Ausbeute liefert.

Im J. 1862 veröffentlichte ich[2] eine Reihe von Untersuchungen über die verderbliche Destillation des Seetangs, welche in ihrem Verlauf auch auf den kolossalen Verlust beim Kelpbrennen hinwies, und für welche die Society of Arts die silberne Medaille ertheilte. Die Untersuchungen beruhten auf dem bei der gewöhnlichen Methode entstehenden Jodverlust; aus meinen seitdem im Großen gemachten Erfahrungen geht

[2] Chemical News, März 1862 S. 167. (Eine Uebersetzung der Abhandlung von Prof. Martius in Erlangen enthält das Neue Jahrbuch für Pharmacie, Bd. 18 S. 288 ff.)

aber hervor, daß dieser Verlust erheblich unterschätzt worden ist. Die Untersuchungen zeigten die Nothwendigkeit, den Seetang in geschlossenen Gefäßen zu verkohlen. Es wurde hierbei eine äußerst poröse Kohle erhalten, die beim Auslaugen das ganze Jod und alle Salze liefert, welche überhaupt im Tang vorhanden sind; die Ausbeute an Kohle beträgt das doppelte von dem, was man nach alter Methode an Kelp erhält, und an Jod wird doppelt so viel gewonnen als aus dem Kelp. Als weitere Destillationsproducte werden Ammoniak, Essigsäure, Naphtha, Theer und eine beträchtliche Menge Leuchtgas erhalten.

Die nach dem Auslaugen zurückbleibende Kohle ist im Handel noch neu. Sie stellt einen porösen Körper mit außerordentlicher Absorptions- und Deodorisationsfähigkeit dar, und steht hinsichtlich des Kohlenstoffgehaltes in der Mitte zwischen Holz- und Thierkohle, welcher letzteren sie im Allgemeinen am meisten ähnlich ist. Sie unterscheidet sich von ihr durch den Mehrgehalt an Kohlenstoff, Kalkcarbonat und Magnesiacarbonat und den Mindergehalt an Phosphaten. Diese Substanz kann zum vierten Theil des Preises, welchen jede andere Kohle kostet, erhalten werden und übertrifft alle in Betreff der deodorisirenden Wirkung; sie verdient sicher die Aufmerksamkeit der Chemiker, da sie in großen Mengen erhalten werden könnte und bis jetzt wenig Anwendung gefunden hat. Die gewöhnliche Zusammensetzung der beiden Varietäten ist nachstehend ersichtlich; die Analysen sind auf trockene Kohle berechnet, sie hält jedoch erhebliche Mengen Feuchtigkeit zurück.

	Laminaria.	Fucus.
Kohlenstoff *	52,54	70,32
Phosphate	10,92	1,90
Kohlensaurer Kalk	15,56	10,25
Kohlensaure Magnesia . . .	11,34	7,92
Gyps	—	1,93
Alkalien	5,70	1,84
Kieselerde	3,94	5,84
	100,00	100,00
* enthaltend Stickstoff = Ammoniak . .	1,75	2,30.

Die Vortheile dieser Methode sind die, daß durch das Zurückbleiben des ganzen Jods und durch Ausnutzung der Winterzufuhr die Ausbeute an Jod von einer bestimmten Uferstrecke bedeutend steigt, daß die Fabrikation eine ununterbrochene wird und einer armen Bevölkerung viel mehr Beschäftigung gibt, und daß endlich ein Nebenproduct von beträchtlichem Werthe geschaffen wird. Mein Proceß ist im Großen nur auf den Inseln Tyree und Nord-Uist zu großem Nutzen der Bevölkerung ausgeführt worden. Ich brauche zum Beweis dieser Thatsache

mich nur auf das Zeugniß des Herzogs von Argyll vor dem Privy Council im letzten Jahr zu beziehen. Daß derselbe eine größere Ausdehnung erlangen wird, unterliegt keinem Zweifel, wenn auch andere Besitzer von ausgedehnten Ufern erkannt haben werden, daß es vortheilhafter ist, die durch den Ort bedingte Industrie ihrer Leute auszubilden, als sie fortzuschicken, um fremde Landstrecken urbar zu machen.

Zum Schluß möchte ich noch hinzufügen, daß, obgleich mein Proceß eine große Vervollkommnung der Jodfabrikation darstellt, derselbe sich nicht allgemein auf die Nutzbarmachung von Seetang anwenden läßt (falls nicht eine große Nachfrage nach der zurückbleibenden Kohle entstehen sollte), sondern nur auf die von an Jod reichem Treibkraut. Die große Franse von Schnittkraut, welche mehrere Ufer ziert und leicht zugänglich ist, wird augenblicklich außer zu Düngezwecken fast gar nicht benutzt. In einer Vorlesung vor der Chemical Society habe ich bereits auf die bemerkenswerthe Zusammensetzung der Seetangasche, welche mehr einer animalen, als einer vegetabilen ähnlich ist, hingewiesen. In Kurzem hoffe ich über die gegenwärtige Zusammensetzung des Seetangs selbst etwas mitzutheilen; der Gegenstand bietet ein weites Untersuchungsgebiet und ist verhältnißmäßig wenig betreten.

Nachschrift. Während ich diesen Artikel schreibe, hat Thorwald Schmidt, Director der chemischen Werke in Aalborg in Dänemark, vorgeschlagen, die Verarbeitung des Kelp mit dem Ammoniak-Sodaverfahren zu verbinden. Er behauptet den Ammoniakverlust auf weniger als 2 Proc. des angewendeten Sulfates reducirt zu haben. Seine mir zugesandten Proben von Soda sind sehr rein. Die einzige Schwierigkeit macht ihm die Verwendung der zurückbleibenden Laugen, welche Chlornatrium und Chlorcalcium enthalten. Diese Laugen sind das Eindampfen zur Wiedergewinnung des Salzes nicht werth und wegen der hohen Salzsteuer sind sie zu kostbar, um fortgeworfen zu werden. Er schlägt vor, die schwefelsauren Alkalien in den Kelplaugen zum Niederschlagen des Kalkes zu benutzen, wobei man die Alkalien als Chloride erhalten würde. Das Verfahren ist leicht ausführbar. Chlorcalcium wurde früher in einigen Kelpwerken zur Umwandlung des Kaliumsulfates in Chlorkalium verwendet, als das letztere noch einen viel höhern Werth hatte. Nachdem man aber das Jod als Jodblei fällt, wird die Flüssigkeit eingedampft, Chilisalpeter zugefügt und so alle Potasche in Kalisalpeter umgewandelt, welcher auskrystallisirt. Die resultirende Chlornatriumlauge wird von neuem im Ammoniak-Sodaverfahren verwendet.

Der vorzüglichste Seetang an Dänemarks Ufern ist die Zostera

marina und die Fucusarten. Ich habe mehrere dieser dänischen Tange untersucht; alle sind arm an Jod, aber die Fucusarten sind vorzüglich für den erwähnten Zweck geeignet, da sie reich an schwefelsauren Alkalien sind. (Nach den Chemical News, April 1877 S. 172.)

S—t.

Ueber die Reinigung des Kesselspeisewassers nach E. de Haën's und E. Bohlig's Verfahren; von Ferd. Fischer.

Von einer süddeutschen Fabrik erhielt ich neulich eine Probe des Kesselspeisewassers vor (I) und nach der Reinigung (II) nach der de Haën'schen Methode, sowie eine Probe des Wassers aus einem im Betriebe befindlichen Dampfkessel (III) zugeschickt. 1^{l} derselben enthielt:

	I.	II.	III.
Chlor	22^{mg}	78^{mg}	2765^{mg}
Schwefelsäure (SO_3)	55	Spur	147
Salpetersäure (NO_5)	42	41	1260
Salpetrige Säure	Spur	Stark	Sehr stark
Ammoniak	Geringe Spur	Spur	Spur
Organische Stoffe	35	33	0
Magnesia	9	Spur	Spur
Kalk	175	80	2240
Davon durch Kochen fällbar:			
Kalk	141		
entsprechend:			
Kohlensaures Calcium	252	0	0
Schwefelsaures Calcium	83	Spur	250
Schwefelsaures Natrium	11	0	0
Chlormagnesium	21	Spur	Spur
Chlorcalcium	0	121	4236
Salpetersaures Natrium	66	65	1983.

Das dazu verwendete Chlorbarium, welches von E. de Haën bezogen war, hatte folgende Zusammensetzung:

Chlorbarium ($BaCl_2$)	82,18
Chlorcalcium	0,39
Chlormagnesium	Spur
Unlöslich	0,48
Wasser	15,71
Chloralkalien und Verlust	1,24
	100,00.

Das gereinigte Wasser reagirte neutral und enthielt noch Schwefelsäure, bei der Reinigung war demnach zu wenig Chlorbarium und Kalk zugesetzt.

Wie mir mitgetheilt wurde, war das Wasser früher mit Natronlauge gereinigt; man hatte aber nur ein unvollkommenes Resultat erzielt (vgl. 1876 220 266) und war daher zur Reinigung mit Chlorbarium und Kalk übergegangen, machte jedoch die Beobachtung, daß nun Kesselwände, Hähne u. s. w. angegriffen wurden. Ein mir zugeschickter Nietkopf aus einem Siederohr war völlig in Eisenoxyd verwandelt. Da Chloride und Ammoniumverbindungen, sowie auch die Nitrate und Nitrite das Rosten des Eisens sehr begünstigen, Soda und Kalk aber dasselbe verhindern (vgl. 1875 218 71. 1876 219 526), so wird dieses starke Rosten der Kesseltheile den verhältnißmäßig großen Mengen dieser Verbindungen und dem mangelhaften Kalkzusatz zuzuschreiben sein. Es sollte demnach dem Wasser stets so viel Kalk zugesetzt werden, daß dasselbe nach dem Absetzen schwach alkalisch reagirt, so daß rothes Lackmuspapier nach etwa 1 Minute blau wird; zu großer Ueberschuß ist natürlich zu vermeiden. Uebrigens dürfte für dieses Wasser die Reinigung mit Kalk und Soda vorzuziehen sein.

Ein anderes Wasser, welches mir Hr. Dr. M. Heeren zur Untersuchung übergab, enthielt vor (I) und nach der Reinigung (II) in 1^l:

	I.	II.
Chlor	142mg	391mg
Schwefelsäure . . .	209	0
Salpetersäure . . .	63	60
Salpetrige Säure . .	Stark	Stark
Ammoniak	Zieml. stark	Spur
Organische Stoffe . .	47	39
Baryt	0	53
Magnesia	22	12
Kalk	294	241
Davon durch Kochen fällbar:		
Kalk	137	—
Magnesia	Spur	—

1^l des gereinigten Wassers erforderte zur Neutralisation $5^{cc},8$ Zehntelsäure, entsprechend 21^{mg} Calciumhydrat oder 17^{mg} Magnesiumhydrat. Diesen analytischen Angaben würde folgende Zusammensetzung entsprechen:

	I.	II.
Kohlensaures Calcium .	245	0
Schwefelsaures Calcium	341	0
Chlorcalcium . . .	33	477
Chlormagnesium . .	52	0
Chlorbarium	0	72
Magnesiumhydrat . .	0	17.

Das verwendete Chlorbarium hatte folgende Zusammensetzung:

Chlorbarium	76,75
Chlorcalcium	1,86
Chlormagnesium	Spur
Wasser	19,72
Chloralkalien, Verlust . .	1,67
	100,00.

Nachdem das vorgewärmte Wasser mit dem Chlorbarium und Kalk gemischt ist, nimmt die völlige Klärung desselben nur 3 bis 4 Minuten in Anspruch. Irgend welcher Nachtheil auf die Kesseltheile hat sich, wie bereits früher (1876 220 375) erwähnt, bis jetzt nicht gezeigt; die Reinigung ist eine vollkommene.

In einer Broschüre von Wirth und Comp. in Frankfurt a. M.[1] wird außer sonstigen unrichtigen Angaben behauptet, das de Haën'sche Reinigungsverfahren erfordere ziemlich kostspielige Einrichtungen, es seien 3 bis 4 Absatzbehälter nöthig, die Reinigung dauere 6 bis 7 Stunden, jeder Ueberschuß beider Fällungsmittel wirke außerordentlich nachtheilig auf den Kessel ein, da er nicht nur das Metall angreife, sondern auch selbst Kesselstein bilde u. dgl. m. Diese Behauptungen sind völlig aus der Luft gegriffen, abgesehen davon, daß ein sehr starker Kalküberschuß allerdings Kesselstein bilden kann (vgl. 1876 220 372). In den mir bekannten Fabriken besteht die ganze Reinigungsanlage aus zwei schmiedeisernen Kästen[2], die Mischung der Fällungsmittel mit dem Wasser erfolgt durch Handarbeit oder mittels eines Körting'schen Gebläses. Daß überschüssiges Chlorbarium keinen Kesselstein bilden, Kalk den Kessel nicht angreifen kann, liegt auf der Hand; daß auch überschüssiges Chlorbarium den Kessel nicht angreift, wurde von Beuther (1876 220 262) nachgewiesen.

Wirth und Comp. empfehlen nun ein neues Kesselsteinmittel, „Bohlig's Magnesiapräparat" genannt. Dasselbe wird angeblich dem Speisewasser genau angepaßt, schützt die Kesselwände gegen Rost, beseitigt alten Kesselstein, hält alle Metallflächen blank u. s. w.

Dr. M. Heeren war so freundlich, mir sowohl hinreichende Mengen

[1] Rationelle Wasserreinigungsmethode für alle Arten von Wasser mittels Bohlig's Magnesiapräparat.

[2] Verfasser hatte nachträglich Gelegenheit, die Theerfarbenfabrik von Meister, Lucius und Brüning in Höchst, unter freundlicher Führung des Hrn. Dr. König, eingehend zu besichtigen. Dieselbe lieferte im J. 1876 140000^{k} Anilinfarbstoffe, ohne Arsen hergestellt, und 1350000^{k} Alizarin. Das für diese großartige Anlage erforderliche Kesselspeisewasser, dem Main entnommen, wird ebenfalls nach dem de Haën'schen Verfahren in zwei schmiedeisernen Kästen gereinigt. Das Absetzen des Niederschlages erfordert nur 3 bis 5 Minuten; irgend welche schädliche Einwirkungen auf die Kessel wurden nicht beobachtet.

des bereits erwähnten Brunnenwassers, als auch eine Probe des dafür bezogenen Magnesiapräparates zur Verfügung zu stellen. Die dafür erhaltene Gebrauchsanweisung lautet:

Zur vollständigen Reinigung des uns bemusterten Speisewassers brauchen Sie etwa 150g Präparat für 1cbm Wasser und bitten wir Sie, Folgendes zu beachten. Nach den neuesten Versuchen des Hrn. Bohlig ist es bei gypshaltigen Wässern, wie das Ihrige, wünschenswerth, die Flüssigkeit nach jeder Beimischung von Präparat nicht nur 10 Minuten lang tüchtig umzurühren, sondern auch einen Strom heißer Feuerluft aus dem Fuchs hindurchzuleiten und sie dadurch zum Aufkochen zu bringen. Bei kalter Behandlung des Wassers würden Sie ungefähr das Doppelte (an Präparat) brauchen.

Das Präparat bildet ein weißes, gröbliches Pulver von folgender Zusammensetzung:

Magnesiumoxyd	71,96
Kohlensaures Magnesium .	11,69
Kieselsäure	1,66
Unlösliches	4,31
Wasser	9,67
	99,29.

Zum Vergleich ließ ich mir eine Probe gebrannten Magnesit von Bruck in Frankenstein (Schlesien) kommen. Derselbe besteht aus:

Magnesiumoxyd	82,97
Kohlensaures Magnesium .	7,94
Kieselsäure	2,02
Unlösliches	3,66
Wasser	3,01
	99,60.

Das Magnesiapräparat ist demnach einfach gebrannter Magnesit.

Daß sich Magnesit mit einer Gypslösung in kohlensaures Calcium und schwefelsaures Magnesium umsetzt, wurde schon von Mitscherlich[3] angegeben, und Findeisen[4] gründete auf diese Umsetzung bereits ein Verfahren zur Herstellung von Bittersalz. Magnesiumoxyd entzieht offenbar den Bicarbonaten des Speisewassers Kohlensäure und zersetzt sich dann mit den übrigen Calciumverbindungen.

Es wurde nun 1l des Wassers mit 300mg des Präparates gut geschüttelt; die Flüssigkeit war selbst nach 15 Stunden noch nicht völlig klar. Ferner wurden 3l Wasser mit 1g Magnesia 10 Minuten geschüttelt, nach 5 Minuten 200cc abfiltrirt und auf Kalk geprüft. 1l enthielt noch 206mg Kalk, nach ferneren 15 Minuten 182, nach 1 Stunde 171, nach 15 Stunden 119, nach 2 Tagen noch 53mg Kalk und 146mg Magnesia.

[3] G. Bischof: Geologie (1846) S. 592.
[4] Wagner's Jahresbericht, 1860 S. 255.

Obgleich also ein Ueberschuß an Magnesia angewendet wurde, war der Kalk selbst nach 2 Tagen nicht völlig entfernt. Ferner war etwas mehr Magnesia in Lösung gegangen als dem gefällten Kalk, der nicht als Bicarbonat vorhanden war, entspricht. (157 — 53 = 104^{mg} Kalk entspr. 74^{mg} Magnesia.)

Nun wurde 1^{l} mit 150^{mg} Magnesiapräparat 15 Minuten unter langsamem Einleiten von Kohlensäure auf 90 bis 100^{0} erhitzt. Nach 15 Minuten Stehen enthielt 1^{l} noch 167^{mg} Kalk, nach ferneren 30 Minuten 151 und nach 15 Stunden noch 122^{mg} Kalk. Die Einwirkung war also durchaus ungenügend.

Ferner wurde 1^{l} mit 2^{g} Magnesiapräparat 20 Minuten auf 90 bis 100^{0} erhitzt; selbst nach 30 Minuten Stehen war die Flüssigkeit nicht völlig klar. Nach einstündiger Einwirkung enthielt 1^{l} noch 54^{mg} Kalk, nach 12 Stunden nur noch Spuren Kalk, dagegen 208^{mg} Magnesia.

Ebenfalls unter langsamem Einleiten von Kohlensäure wurde jetzt 1^{l} Wasser mit 5^{g} Magnesiapräparat 10 Minuten zum Sieden erhitzt. Die abfiltrirte Flüssigkeit enthielt nur noch Spuren von Kalk. Derselbe Versuch mit gebranntem Magnesit von Bruck ausgeführt, gab dasselbe Resultat.

Hiernach ist zur völligen Reinigung ein großer Ueberschuß an Magnesia erforderlich, da nur das staubfeine Pulver rasch zur Wirkung kommt, während die Hauptmenge der Magnesia nur sehr langsam sich an der Umsetzung betheiligt.

Zum Vergleich wurde schließlich 1^{l} desselben Wassers mit Kalkwasser bis zur schwach alkalischen Reaction, dann mit 600^{mg} kohlensaurem Natrium versetzt und auf 80 bis 90^{0} erhitzt. Die Flüssigkeit war nach 10 Minuten völlig klar; 1^{l} derselben enthielt 21^{mg} Kalk und nur Spuren von Magnesia. Die Reinigung war also durchaus befriedigend.

Um die Versuche mit einem zweiten Wasser ausführen zu können, war Hr. Davids so freundlich, eine Flasche seines Speisewassers einzuschicken und mir das dafür erhaltene Probefäßchen Magnesiapräparat zu überlassen. 1^{l} dieses Wassers enthielt:

Chlor	216^{mg}
Schwefelsäure	294
Salpetersäure	201
Salpetrige Säure . . .	Stark
Ammoniak	Sehr stark
Organische Stoffe . . .	117
Kalk	382
Magnesia	61
Davon durch Kochen fällbar:	
Kalk	294
Magnesia	Spur,

entsprechend:

Kohlensaures Calcium . .	525
Schwefelsaures Calcium .	214
Chlormagnesium	145
Schwefelsaures Natrium .	298.

Das dafür von Wirth und Comp. bezogene Magnesiapräparat hatte folgende (I) Zusammensetzung:

	I.	II.
Magnesiumoxyd . . .	80,02	69,1
Kohlensaures Magnesium	10,09	11,9
Kieselsäure, Unlösliches	4,18	4,5
Wasser	5,11	14,0
	99,40	99,5.

Unter II ist die Analyse einer dritten Probe Magnesiapräparat beigefügt, welche mir Hr. Dr. Skalweit mittheilte. Trotzdem dieses Wasser wesentlich verschieden von dem ersten ist, wurde also doch dasselbe Präparat eingeschickt, und zwar offenbar wieder gebrannter Magnesit. Die beigegebene Gebrauchsanweisung lautet:

> Zur vollständigen Reinigung des uns bemusterten Speisewassers brauchen Sie etwa 150g Präparat auf 1cbm Wasser. Da Ihr Wasser gypshaltig ist, so muß nach jeder Fällung ein Strom von etwa 290l Feuerluft in die Flüssigkeit geleitet und dabei tüchtig umgerührt werden.

Es wurde nun 1l des Wassers mit 400mg der betreffenden Magnesia gut geschüttelt; nach 2 Stunden abfiltrirt enthielt 1l noch 196mg Kalk. Ferner wurde 1l mit 5g Präparat 5 Minuten gut umgeschüttelt, dann ruhig hingestellt. Die Flüssigkeit zeigte selbst nach 2 Stunden kaum den Anfang einer Klärung. Abfiltrirt enthielt 1l noch 101mg Kalk.

Nun wurde 1l mit 150mg Magnesiapräparat unter langsamem Einleiten von Kohlensäure zum Sieden erhitzt; 1l enthielt noch 347mg Kalk. Mit 5g Magnesia in gleicher Weise 5 Minuten gekocht enthielt 1l nur noch Spuren von Kalk, dagegen 377mg Magnesia. Also war auch hier wieder ein starker Ueberschuß zur Fällung des Kalkes erforderlich.

136g schwefelsaures Calcium erfordern zur Zersetzung 40g Magnesiumoxyd, 106g kohlensaures Natrium und 208g Chlorbarium. Da in der Praxis kaum mehr als 50 Proc. des Präparates allmälig zur Wirkung kommt, Soda und Chlorbarium im Handel meist 80 procentig ist, so ergeben sich 80g Magnesia, 132g Soda und 260g Chlorbarium. 100k Magnesiapräparat kosten nach den mir vorliegenden Rechnungen 50 M., 100k Soda etwa 20 M., 100k Chlorbarium 20 M. Die Zersetzung von 136g schwefelsauren Kalk würde demnach mit Bohlig's Magnesiapräparat 4,0 Pf., mit Soda 2,7 und mit Chlorbarium 5,2 Pf. kosten, mit gebranntem Magnesit aus Frankenstein, den ich nicht von dem

Bohlig'schen Präparat zu unterscheiden vermag, nur 1 bis 1,2 Pf., da 100k desselben in leicht zerreiblichen Stücken nur 12 M., gemahlen 15 M. kosten. Bei einem Wasser, welches auch Chlorcalcium oder salpetersaures Calcium enthält, wird sich Chlorbarium den andern gegenüber entsprechend günstiger, bei einem solchen, welches, wie das letzte untersuchte Wasser, Alkalisulfate enthält, aber ungünstiger stellen. Die Reinigung mit Kalk und Chlorbarium geht am schnellsten vor sich, wenig langsamer die mit Soda, während die mit Magnesit die längste Zeit in Anspruch nimmt. Zu berücksichtigen ist ferner, daß bei der Reinigung nach de Haën und mit Soda die Magnesia größtentheils entfernt wird, bei der Reinigung nach Bohlig mit Magnesit dagegen wesentliche Mengen derselben in Lösung gehen. Die mehrfach beobachteten schädlichen Wirkungen dieser Lösungen auf die Kesselwände (vgl. 1876 220 262. 222 244) lassen die Anwendung dieser Reinigung nicht unbedenklich erscheinen. Unter Umständen ist aber die Reinigung mit gebranntem Magnesit, nicht mit dem 3 bis 4 mal so theuren Bohlig'schen Präparate, der großen Billigkeit wegen gewiß beachtenswerth.

Ueber das Bifilar-Hygrometer von Prof. Dr. W. Klinkerfues.

Die Messung der Luftfeuchtigkeit, sowohl der relativen als der absoluten, ist für den Laien mit mehr oder weniger großen Schwierigkeiten verbunden. Das Daniell'sche und Regnault'sche Hygrometer bedürfen eines sehr geübten Beobachters; das Saussure'sche läßt sich nicht gut in justirtem Zustande versenden; das Auguſt'sche Psychrometer macht eine weitschweifige Berechnung nothwendig und ist außerdem bei Temperaturen unter Null unzuverlässig. Wie Dr. W. A. Nippoldt (Jahresbericht des physikalischen Vereines zu Frankfurt, 1876 S. 44) ausführlicher berichtet, hat Prof. Klinkerfues im J. 1875 ein Hygrometer construirt, welches vor den genannten den Vorzug hat, daß es äußerst bequem zu beobachten ist, sich in justirtem Zustande auf jede Entfernung versenden läßt und alle Rechnung überflüssig macht. Dasselbe ist ein Haarhygrometer, hat aber mit dem Saussure'schen nur die Benutzung des Menschenhaares gemein. Die ganze übrige Construction ist eine von den obengenannten völlig abweichende und hat sich aus dem Grundgedanken entwickelt, für Messungen der Feuchtigkeitsgrade der Luft dasselbe Hilfsmittel zu benutzen, welches Gauß für die Messungen der Aenderung in der Intensität des Erdmagnetismus in die Physik eingeführt hat, nämlich die bifilare Aufhängung eines Körpers mit dem Unterschiede, daß die dort vom Magnetstab ausgeführte Directionskraft hier durch eine andere ersetzt worden ist. Sehr überraschend ist an dem Instrumente der Umstand, daß die Scale für die relative Feuchtigkeit, deren Theile bekanntlich bei dem Saussure'schen Hygrometer für feuchte und für trockene Grade sehr verschiedenen Werth haben, hier gleichartig ausfallen, trotz der für gleiche Zunahme der relativen Feuchtigkeit bei verschiedenen Procentsätzen sehr ungleichen Verlängerung des Haares.

Die Zahl der Sauſſure'ſchen Grade iſt der Verlängerung des Haares durch Feuchtigkeit proportional, und man ſieht aus der Tabelle, wie der betreffende Ausdehnungscoefficient mit dem Procentſatz relativer Feuchtigkeit ſich ändert. Klinkerfues hat nun gefunden, daß die der Ausdehnung proportionale Zahl der Grade des Sauſſure'ſchen Hygrometers, welche mit y bezeichnet werden mag, ſich durch folgende Formel als Function des Feuchtigkeitsprocentes näherungsweiſe ausdrücken läßt:

$$y = 127{,}19 - 46{,}039 \; cotg \; (0^0{,}4007 \; p + 19^0{,}63).$$

Der Unterſchied zwiſchen Rechnung und Beobachtung beträgt dann weniger als 1 Proc. Die aufgeſtellte Gleichung ergibt durch Differentiation nach p

$$dy = \frac{18{,}448 \; dp}{sin^2 \; (0^0{,}4007 \; p + 19^0{,}63)},$$

wonach alſo der Ausdehnungscoefficient dem Quadrate von *sin* (0,4007 p + 19,63) umgekehrt proportional iſt. Dieſem Umſtande verdankt das neue Hygrometer ſeine Entſtehung. Es ſoll nun gezeigt werden, daß der Zeiger des Inſtrumentes ſich proportional dem Procentſatz der Feuchtigkeit dreht.

Man denke ſich ein horizontales Stäbchen an zwei Haaren bifilar aufgehängt, gleichzeitig aber durch zwei andere Haare verhindert, ganz der Torſion bezieh. der ſtatiſchen Directionskraft der erſten Haare, welche es zu drehen ſtrebt, ſobald es aus ſeiner Gleichgewichtslage entfernt wird, nachzugeben. Die Ruhelagen, nach denen die ſich entgegenwirkenden Torſionen ſtreben, ſeien um den Winkel A verſchieden, und es ſei augenblicklich eine ſolche Ruhelage des Stäbchens vorhanden, daß der Torſionswinkel der obern Fäden = z iſt; der der untern iſt alſo A − z.

Die Directionskraft der obern Fäden läßt ſich demnach ausdrücken durch $c' \; sin \; z$ und die der untern durch $c \; sin \; (A - z)$, wobei die Coefficienten c und c' nur von der Länge, dem gegenſeitigen Abſtand und der Spannuug der Haare abhängen. Soll ſich das Stäbchen unter dem Einfluß beider Kräfte im Gleichgewicht befinden, ſo muß $c' \; sin \; z - c \; sin \; (A - z) = 0$ ſein, oder durch einfache Umformung

$$cotg \; z = \frac{c'}{c} \; cosec \; A + cotg \; A.$$

Werden durch Feuchtigkeit die Haare verlängert, ſo ändert ſich auch $\frac{c'}{c}$ und damit der Winkel z. Durch Differentiation der letzten Gleichung erhält man

$$dz = - \; cosec \; A \; sin^2 z \; d \left(\frac{c'}{c}\right).$$

Da ſowohl dc wie auch dc' proportional iſt der Verlängerung, welche das Haar durch die Zunahme von dp erfährt, ſo iſt auch $d \frac{c'}{c}$ proportional dem Quotient $\frac{dy}{dp}$, d. h. $d \frac{c'}{c} = - \frac{K dp}{sin \; (0^0{,}4007 \; p + 19^0{,}63)^2}$, in welcher Gleichung K eine Conſtante bedeutet. Subſtituirt man dieſen Ausdruck in die vorige Gleichung, ſo erhält man: $dz = \frac{(K \; cosec \; A) \; sin^2 z \, dp}{sin^2 \; (0^0{,}4007 \; p + 19^0{,}63)}$. Durch Aenderung des Winkels A, der Länge, des gegenſeitigen Abſtandes und der Spannung der Haare läßt ſich für den Factor K *cosec* A der Werth 0,4007 herſtellen, und außerdem für irgend eine der Feuchtigkeit p_0 entſprechende Gleichgewichtslage, welcher der Torſionswinkel z_0 entſpricht, die Bedingung $z_0 = 0^0{,}4007 \; p_0 + 19^0{,}63$ erfüllen. Wenn nun bei dieſer Stellung eine unendlich kleine Aenderung der relativen Feuchtigkeit ſtattfindet, ſo ändert ſich der Torſionswinkel z_0 um

$$dz = \frac{0{,}4007\ sin^2\ (0^0{,}4007\ p_0 + 19^0{,}63)\ dp}{sin^2\ (0^0{,}4007\ p_0 + 19^0{,}63)} = 0{,}4007\ dp,$$

für die neue Gleichgewichtslage wird also

$$z_0 + dz = 0^0{,}4007\ p_0 + 19^0{,}63 + 0{,}4007\ dp = 0^0{,}4007\ (p_0 + dp) + 19^0{,}63$$

werden, welches die nämliche Gleichung ist wie die vorletzte. Es wird also auch für letztere die nämliche Bedingung erfüllt, und also auch für ein zweites, drittes u. s. w. Wachsthum von dp, d. h. für endliche Werthe von dp und damit für die ganze Scale.

Es ist also der Torsionswinkel des Stäbchens und eines mit diesem verbundenen Zeigers proportional mit dem Procentsatz des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft, wie zu beweisen war.

Durch die Möglichkeit, die Saussure'schen Grade durch die Formel

$$y = 127{,}19 - 46{,}039\ cotg\ (0^0{,}4007\ p + 19^0{,}63),$$

welche den Differentialquotient $\frac{dy}{dq} = \frac{18{,}448}{sin^2\ (0^0{,}4007\ p + 19^0{,}63)}$ liefert, auszudrücken, und der Eigenthümlichkeit der bifilaren Aufhängung der Haare, deren Aenderung in der Ruhelage durch die Gleichung $\frac{dz}{d\frac{c'}{c}} = -\ sin^2\ z$ ausgedrückt wird, oder, was dasselbe heißt, durch die umgekehrte Proportionalität des ersten Quotienten mit dem Quadrat eines Sinus und die directe Proportionalität des zweiten Quotienten mit dem Quadrat eines Sinus wird bewirkt, daß die Grade des neuen Instrumentes, in gleichen Intervallen fortschreitend, dem Procentgehalt der Luft an Feuchtigkeit proportional sind.

Der zweite Theil des Klinkerfues'schen Hygrometers besteht aus einer Rechenscheibe, welche dazu dient, aus der abgelesenen relativen Feuchtigkeit und der Lufttemperatur den Thaupunkt und damit die absolute Feuchtigkeit ohne Rechnung zu finden. Auf der Peripherie der innern von zwei auf einander concentrisch drehbaren Scheiben sind die Logarithmen des Maximalgehaltes der Luft an Wasserdampf bei den verschiedenen Temperaturen der Reaumur- oder Celsius'schen Scale aufgetragen und mit den entsprechenden Temperaturen bezeichnet. Auf der äußern Scheibe hingegen sind die Logarithmen der Zahlen $\frac{100}{p}$, vom 100 Proc.-Punkt nach 0 Proc. abnehmend, aufgetragen und mit dem Procentsatz bezeichnet worden.

Man findet aber den Maximalgehalt der Thaupunktstemperatur, indem man den der Lufttemperatur mit $\frac{p}{100}$ multiplicirt und hieraus ergibt sich folgende Regel zur Ermittlung der Thaupunktstemperatur: Man stellt den 100 Proc.-Strich der äußern Theilung dem Strich der Lufttemperatur auf der innern Theilung gegenüber, dann coincidiren auch die Striche der relativen Feuchtigkeit der äußern Theilung mit den Thaupunktstemperaturen der innern, und es steht dem Strich der vom Instrument abgelesenen relativen Feuchtigkeit der augenblickliche Thaupunkt gegenüber.

Um die absolute Feuchtigkeit, d. h. den Gehalt von 1^{cbm} Luft an Wasserdampf, in Gramm ausgedrückt, zu ermitteln, muß man Rücksicht auf die Ausdehnung der Gase durch Wärme nehmen. Dies geschieht mittels der auf der äußern Scheibe befindlichen Theilstriche für die fictiven Procentsätze 101 bis 120 Proc. Man addirt die Differenz zwischen Lufttemperatur und Thaupunktstemperatur $t - \tau$ zu 100 und stellt von Neuem den Theilstrich der Lufttemperatur gegenüber dem Theilstrich

100 + t — r und findet alsdann der beobachteten relativen Feuchtigkeit gegenüber die etwas niedrigere Temperatur als die des Thaupunktes, mit der man als Argument in die vorhandenen Tafeln eingeht, welche die absolute Feuchtigkeit bei den verschiedenen Temperaturen enthalten.

Ueber Hehner's Methode zur Bestimmung fremder Fette im Butterfett; von Wilhelm Bachmeyer.

Vielfach mit Untersuchungen von Butterfett beschäftigt, machte sich mir der Mangel einer sichern, untrüglichen Methode zur Erkennung fremder Fette (Talg, Schweinfett, Pferdeschmalz) in der Butter nur zu sehr fühlbar; mein Bestreben war daher, eine Methode ausfindig zu machen, welche allen Anforderungen gerecht würde. Während meiner Versuche erschien die Arbeit von Otto Hehner über die Analyse des Butterfettes (vgl. 1877 **225** 404). Meine erste Aufgabe bestand nun darin, die Methode zu prüfen, und ich bin erfreut, mittheilen zu können, daß sie sich vollständig bewährte. Die einzelnen Operationen verlaufen glatt in der angegebenen Weise, und die Resultate stimmen mit den aufgestellten Behauptungen überein. Es wurden 3 Versuche mit reiner, aus untrüglicher Quelle stammender Butter ausgeführt und 86 bis 87,5 Proc. nicht flüchtiger Fettsäuren erhalten. Hierauf wurde Kunstbutter, welche durch Mischen von 1 Th. Schweinfett, 1 Th. Rindstalg und 2 Th. reiner Butter hergestellt war, der Analyse unterworfen; die zwei angestellten Versuche lieferten nur ein um 0,2 Proc. abweichendes Resultat und ergaben für unlösliche Fettsäuren die Zahlen 91,32 und 91,51, was einem Gehalte an fremden Fetten von 47,7 und 50,1 Proc. entspricht. Zum Schlusse wurde noch, da Pferdeschmalz jetzt ein hauptsächliches Verfälschungsmittel für Butterfett abgibt, ein Kunstfett untersucht, aus 45 Th. Pferdefett und 55 Th. Butter bereitet; die Analyse ergab 91,2 Proc. unlösliche Fettsäuren, was einen Gehalt von 46,2 Proc. fremder Fette in der Butter anzeigt.

Was die Methode besonders werthvoll macht, ist, daß sie ohne Aufwand von viel Zeit und von complicirten Apparaten ausgeführt werden kann, wenn anderseits sie auch ein correctes und sicheres Arbeiten erfordert.

Miscellen.

Prüfung von Indicatorfedern.

Zur Prüfung von Indicatorfedern empfiehlt Professor Böck in einer interessanten Abhandlung (im Berg- und hüttenmännischen Jahrbuch, 1877 S. 36 ff.) über die Wanniek-Köppner'sche Flachschiebersteuerung (*1876 **221** 492), den Indicator sammt einem Quecksilber-Manometer auf einem gemeinsamen Rohre aufzuschrauben und dieses dann mit einem Dampfkessel zu verbinden. Durch entsprechende Drosselung lassen sich dann allmälig verschiedene Spannungen hervorbringen, welche am Quecksilber-Manometer abgelesen und auf der Papiertrommel des Indicators, der man von Hand eine Drehung ertheilt, durch einen Strich bezeichnet werden. Mittels der

so entstehenden Scale läßt sich der Indicatormaßstab auf seine Genauigkeit prüfen, eventuell das Diagramm entsprechend corrigiren.

Dies erscheint als die einzig verläßliche Prüfung der Federn, da sie thatsächlich unter gleichen Umständen wie bei der Functionirung des Instrumentes erfolgt; sie wird aber dennoch (wohl wegen ihrer Umständlichkeit) fast nie angewendet. Wenn man sich aber hierzu eines Quecksilber-Manometers mit verkürzter Scale bedient, wird die Manipulation ganz einfach. Fr.

Coret's Apparat zum Anzeigen warm laufender Achslager.

Ein Signal des Warmlaufens von Achslagern, von Coret in Paris, wird in den Sitzungsberichten der Société d'Encouragement, 1877 S. 169, beschrieben. Die Vorrichtung dürfte sich besonders zur Anwendung bei schwer zugänglichen Lagerzapfen empfehlen, um sofort beim Beginn des Warmlaufens die Aufmerksamkeit zu erregen und dadurch das Einfressen des Zapfen oder Ausschmelzen der Lagerschalen zu vermeiden. Eine Zahl kleiner Metallröhrchen, mit elastischen Böden und angefüllt mit einer leicht expandirenden Flüssigkeit, wird in ein größeres Rohr derart eingeschlossen, daß sich die einzelnen Böden berühren und damit bei der Ausdehnung durch Wärme ihre Verlängerungen summiren können. Es ist leicht erklärlich, daß die einzelnen Röhrchen eben nur so lang sein dürfen, daß die zu erwartende Verlängerung der Flüssigkeitssäule gleich der elastischen Durchbiegung ihrer Böden ist; demnach kann die Gesammtausdehnung einige Millimeter betragen, und dies ist genügend zur Functionirung des Apparates. Derselbe wird nämlich hinter dem Lager direct auf die zu beobachtende Achse befestigt, so daß er mit derselben rotirt. Sobald nun das Lager warm zu laufen beginnt, dehnen sich die einzelnen Röhrchen, und ein am Boden des letzten befindlicher Daumen wird so weit herausgeschoben, daß er an eine Glocke anschlagen kann, welche grade hinter dem rotirenden Apparate fest aufgestellt ist. Das so entstehende Läuten zeigt dann sofort das beginnende Warmlaufen an. Fr.

Amerikanischer Dampf-Tramway-Wagen.

Schon zur Zeit der Weltausstellung 1876 war in Philadelphia ein Tramway-Wagen in continuirlichem Betrieb, der gleichzeitig Maschine und Kessel trug und mit Dampf vorwärts bewegt wurde. Er unterschied sich in seinem Innern und Aeußern kaum von einem gewöhnlichen Tramway-Wagen, ebenso wenig im Betrieb, da er fast momentan zu halten vermochte und das Publicum weder durch die Wärme, noch durch Stöße oder unangenehmes Geräusch belästigt wurde. Inzwischen soll der Dampfbetrieb auf Straßenbahnen allgemeiner in Amerika eingeführt werden, speciell nach einem Modell der berühmten Baldwin'schen Locomotivfabrik in Philadelphia. Hier befindet sich gleichfalls Wagen und Maschine vereinigt; doch bilden die zwei Achsen, das Wagengestell, der Kessel und der Antriebsmechanismus ein festes Ganzes, auf welches der eigentliche Wagenkasten nur aufgesetzt ist und leicht wieder entfernt werden kann. Die Dampfcylinder sind rechts und links außerhalb der Gestellbalken unter dem Wagenkasten angebracht und treiben, analog wie bei der Locomotive, durch Treib- und Kuppelstange die vier Treibräder an. Der Dampfkessel ist ein stehender Röhrenkessel aus Stahlblech und wird auf 20at Druck geprüft. Thatsächlich sind jedoch bei den stärksten in Philadelphia vorkommenden Steigungen nur 6 bis 7at erforderlich. Fr.

Ueber Lampson's künstliche Mühlsteine; von K. W. Kunis.

Dieselben sind aus französischem Rohmaterial (Süßwasserquarz von La Ferté sous Jouarre) hergestellt. Dieses Rohmaterial wird zerkleinert, gesiebt und sortirt und hierauf mit einem geeigneten Bindemittel vermischt in Formen gebracht. Die hergestellten Steine bilden in Folge dessen ein einziges Stück von durchaus gleicher Beschaffenheit und je nach Verlangen mehr oder weniger Porosität. Sie können deshalb sofort, nachdem die Haue genau in die Mitte eingelassen, in Betrieb gesetzt

werden, ohne das lästige Abwiegen vornehmen zu müssen. Der Fabrikant kann nach Wunsch Steine von größerer oder geringerer Härte, fein- oder grobkörnig liefern. Da die Steine aus einzelnen kleinen Stückchen mit scharfen Ecken und Kanten bestehen, welche sich zwar auch abmahlen, aber fortwährend durch neue ersetzt werden, so bieten dieselben trotz ihrer Geschlossenheit eine gute Mahlfläche, welche für gewisse Mahlzwecke nicht geschärft zu werden braucht. Wer Kraft genug zur Verfügung hat und weniger Werth auf das Schärfen der Mühlsteine legt, der kann Lampson's Mühlsteine getrost ohne Schärfe lassen; wer aber weniger mit Kraft, sondern mehr mit Kunst mahlen muß und wer nach dem Sprichwort: „Schärfen versäumt nicht" gewohnt war, fast tagtäglich zu schärfen, der wird auch Lampson's Steine, wenn auch nicht zu oft, schärfen. Die künstlichen Mühlsteine erfordern in Folge ihrer Geschlossenheit tiefe Hauschläge, deren gute Instandhaltung sich der Müller angelegen sein lassen muß, wenn er die Steine auf ihre volle Leistungsfähigkeit ausnutzen will.

Was nun die Leistungsfähigkeit betrifft, so eignen sich diese Steine zwar für alle Mahlzwecke, stehen aber als Ausmahlsteine unübertroffen da. Ueber ihre Leistungen als Schrotsteine liegen dem Verfasser folgende Daten einer süddeutschen Mühle vor: „Zwei gleich große Quantitäten geringer Weizen (sogen. Abbruch) wurden abgewogen, davon die eine einem Gange mit frisch geschärften französischen Mühlsteinen übergeben, während alle übrigen Gänge außer Betrieb gesetzt waren. Der Gang wurde durch eine gewisse, genau regulirte Wassermenge in Bewegung gesetzt, und wurde das ganze Quantum in einem Zeitraum von 20 Minuten fein durchgeschroten. Die zweite gleiche Menge wurde nun dem mit künstlichen Mühlsteinen versehenen Gange übergeben, während der Wasserzufluß sowie alle übrigen Verhältnisse dem vorigen Versuche gleich waren. Die künstlichen Mühlsteine hatten das ganze Quantum in einem Zeitraum von 15 Minuten fein geschroten. Die Steine hatten durchaus gleichen Durchmesser und arbeiteten mit 102 Umdrehungen in der Minute. Das Mahlgut von den französischen Mühlsteinen fühlte sich etwas warm, von Lampson's Mühlsteinen dagegen vollständig kalt an. Beim Abwiegen der gewonnenen Producte ergaben Lampson's Steine 4 Proc. Grieße und 1 Proc. Dunst mehr, dagegen weniger Schrotmehl. Das Mehl, mit den französischen Steinen erzeugt, war eine Idee weißer, was seinen Grund darin hatte, daß die französischen Steine, wie schon erwähnt, 5 Proc. Gries und Dunst mit zu Mehl vermahlen hatten — ein Umstand, der in Süddeutschland, wie überhaupt bei Hoch- und Halbhochmüllerei, nur ungern gesehen wird."

Als Ausmahlsteine sind Lampson's Steine, wie schon erwähnt, unübertroffen, sie leisten bis 25 Proc. mehr als andere und liefern dabei ausgezeichnete Producte. Versuche, welche sich über den Zeitraum von fast einem Jahre erstrecken, während welcher Zeit Lampson's Steine tagtäglich in Betrieb waren, sowie die Beobachtungen, welche Verfasser außerdem in verschiedenen andern Mühlen machen konnte, und die Mittheilungen bewährter Fachgenossen berechtigen zu diesem Urtheil. (Nach der Mühle, 1877 S. 258.)

Ueber Schlackenwolle.

Schlackenwolle aus Schlacke vom Hohofen Nr. 1 der Albrechtshütte in Trzynietz am 7. October 1875 hatte nach einem Bericht der Verwaltung in Teschen (Technische Blätter, 1877 S. 120) folgende Zusammensetzung:

Kieselsäure	40,84
Thonerde	8,27
Eisenoxydul	0,63
Manganoxydul	3,42
Kalk	34,25
Magnesia	8,98
Schwefelcalcium	2,95 (entspr. 1,31 Proc. Schwefel)
	99,34.

Leitet man einen langsamen Strom trockner oder feuchter Zimmerluft durch eine lange Schicht Schlackenwolle, so läßt sich auch bei sehr langer Einwirkung in der austretenden Luft kein Schwefelwasserstoff nachweisen (vgl. 1876 **221** 284). Ein

Strom von reiner, feuchter Kohlensäure bewirkt sehr bald eine deutliche Reaction auf Schwefelwasserstoff, ein Strom von ausgeathmeter Luft mit 3 bis 4 Proc. Kohlensäure gibt eine solche Reaction erst nach längerer Einwirkung. Die Zersetzung des Schwefelcalciums in der Schlackenwolle durch die atmosphärische Luft ist hiernach nur unbedeutend.

Ueber das Treiben der Cemente.

Nach den Mittheilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium der Polytechnischen Schule in München von Prof. J. Bauschinger (1877 Heft 7) sind mittels der sogen. Glasprobe folgende 7 Cemente auf Treiben untersucht worden:

1) Dyckerhoff und Söhne in Amoeneburg,
2) Schifferdecker und Söhne in Heidelberg,
3) Perlmooser Cement,
4) Böcking und Dietsch in Malstadt bei Saarbrücken,
5) Espenschied in Friedrichsfeld bei Mannheim,
6) Stuttgarter Cementfabrik, Blaubeuern,
7) Delune und Comp. in Grenoble.

Diese Cemente wurden sowohl rein, wie in drei verschiedenen Sandmischungen mit gewaschenem Isarsand, der durch ein Sieb mit 5 Maschen auf 1qc gegangen war, mit so viel Wasser angemacht, daß man eine leicht ballende plastische Masse erhielt. Diese wurde in kleine Zuckergläser von 7cm Höhe und 5cm,5 Durchmesser unter Aufklopfen derselben eingefüllt; nun wurde beobachtet, ob und wann die so bis zum Rande völlig gefüllten Gläschen, zusammen 132 Stück, von dem Cement gesprengt würden. Innerhalb 80 Tagen sprangen an Gläschen:

	Dyckerhoff und Söhne.	Schifferdecker und Söhne.	Perlmoos.	Böcking und Dietsch.	Espenschied.	Blaubeuern.	Delune.
1 Cement und 5 Sand.	1	4	1	4	5	4	1
1 Cement und 4 Sand.	1	2	5	4	4	4	3
1 Cement und 3 Sand.	2	2	2	2	5	3	0
Reiner Cement.	0	1	1	2	5	4	0

Es ist bemerkenswerth, daß kein einziger der sieben untersuchten Cemente die Probe völlig bestanden hat. Die Thoninduſtriezeitung, 1877 S. 190 bemerkt dazu, man solle meinen, daß, wenn ein Cement treibt, auch sämmtliche Proben desselben treiben müßten, bei der Glasprobe wurde aber nur ein Theil der Gläschen zertrümmert. Es ist ferner auffallend, daß grade die sandreichen Proben mehr Gläser zersprengt haben, während doch reiner Cement stärker treiben müßte als mit Sand vermischter. Die Glasprobe ist demnach für praktische Zwecke unbrauchbar; vollends untauglich erscheint sie aber, wenn man die mit den Cementen ausgeführten Festigkeitsversuche berücksichtigt. So fand Bauschinger für den Cement von Blaubeuern bei Erhärtung unter Wasser eine Zugfestigkeit nach 60 Tagen von 25k, nach 144 bis 160 Tagen von 32k für 1qc, also einerseits eine an sich völlig befriedigende Zugfestigkeit, anderseits eine beträchtliche Zunahme derselben in der weitern Erhärtungsfrist, und gleichwohl hatte der reine Cement bei sämmtlichen vier damit angestellten Glasproben die Gläser zertrümmert.

Der Gehalt der menschlichen Nahrungsmittel im Vergleich zu ihren Preisen.

Rechnet man in animalischen Nahrungsmitteln 100g Eiweiß zu 65 Pf., 100g Fett zu 20 Pf., in vegetabilischen Nahrungsmitteln 100g Eiweiß zu 15 Pf., Fett zu 4,5 und stickstofffreie Extractstoffe zu 2,5 Pf., so gelangt man nach J. König (Zeitschrift für Biologie, 1876 S. 497) zu folgenden Werthen:

Animalische Nahrungsmittel.	Zusammensetzung in Proc.					1k hat	
	Wasser.	Eiweißstoff (Protein).	Fett.	Stickstofffreie Extractstoffe.	Salze.	Nährgeldwerth berechnet.	Marktpreis.
						Pf.	Pf.
Rind, Lendenstück . .	73,48	19,17	5,86	0,11	1,38	136,3	160
Rindfleisch 2. Sorte .	65,11	17,94	15,55	0,62	0,78	143,9	144
„ 3. Sorte . .	71,66	18,14	7,18	—	3,02	132,3	86
„ Herz . . .	71,41	14,65	12,64	0,32	0,98	120,5	100
„ Leber . . .	71,17	17,94	8,38	0,47	2,04	133,4	50
Schwein, Schinken . .	48,71	15,98	34,62	—	0,69	172 1	300
Hase, Lende	73,73	23,54	1,19	0,47	1,07	143,4	221
Krammetsvogel . . .	73,13	22,19	1,77	1,39	1,52	147,8	600
Häring	47,12	18,97	16,67	—	17,24	156,6	105
Sardellen	51,77	22,30	2,21	—	23,72	149,3	465
Cervelatwurst	37,37	17,64	39,76	—	5,44	194,2	400
Frankfurter Würstchen .	42,79	11,69	39.61	2,25	3,66	155,2	360
Blutwurst	49,93	11,81	11,48	25,09	1,69	76,4	60
Eier	72,46	11,36	13,40	1,73	1,05	100,6	200 bis 240
Milch	88,00	3,20	4,00	4,00	0,80	33,6	15
Butter	12,00	0,50	86,00	0,50	1,00	176,0	200 bis 240
Käse	36,00	23,00	37,00	—	4,00	223,5	150 bis 200

Vegetabilische Nahrungsmittel.	Chemische Zusammensetzung in Proc.						1k hat	
	Wasser.	Eiweißstoffe (Protein).	Fett.	Stickstofffreie Extractstoffe.	Holzfaser.	Asche.	Nährgeldwerth berechnet.	Marktpreis.
							Pf.	Pf.
Roggenmehl, feines . .	13,38	9,06	1,42	74,53	0,63	0,98	33,2	36
„ grobes .	15,02	9,18	1,63	69,86	0,62	1,69	37,9	24
Reis	14,41	6 94	0,51	77,61	0,08	0,45	30,0	80
Schwarzbrod	43,26	6,12	0,93	46,63	0,17	1,89	21,3	20
Feines Weizenbrod . .	26,39	8,62	0,60	62,98	0,41	1,00	28,9	48
Erbsen	14,50	23,00	2,00	53,50	4,50	2,50	48,7	30
Gelbe Mohrrüben . .	91,22	0,79	0,26	6,09	0,86	0,78	2,8	33
Blumenkohl	92,34	2,89	0,16	3,02	0,80	0,79	5,2	320
Chocolade, süß . . .	2,81	5,56	17,57	70,20		2,98	32,8	215
Thee	14,04	19,49	1,21	59,75		5,51	—	300
Kaffee gebrannt, 1. Sorte	4,37	12,44	11,25	67,61		4,33	—	340
Von 100 Th. dieser Sorte werden bei der Kaffeebereitung gelöst . .	—	3,63	3,60	12,86		3,38	—	340

Hiernach sind die fettreichen Fleischsorten am preiswürdigsten, Geflügel und Wild sind sehr theuer, Fische meist billig im Verhältniß zum Nährwerth. Wurst und geräucherte Fleischwaaren sind theurer als frisches Fleisch. Milch und Käse sind billig, Butter ist preiswürdig.

Hülsenfrüchte und Kartoffeln sind im Verhältniß zum Nährwerth am billigsten, Weizen- und Roggenmehl billiger als Reis; Gemüse sind am theuersten. Kaffee, Thee und Chocolade sind nur Genußmittel.

Analyse von Elsässer Weinen.

Noch ist die Frage eine ungelöste, ob die chemische Analyse der Weine je dazu führen wird, auf ihre Resultate hin eine allseitig wirklich zutreffende Werthschätzung derselben vornehmen zu können. Trotzdem sind Analysen von reinen Naturweinen immerhin schon schätzenswerth. C. Weigelt (Annalen der Oenologie, 1876 S. 439) hat nun eine Anzahl Elsässer Weißweine von 1874 untersucht und folgende Resultate erhalten.

Ursprung.		Qualität.	Spec. Gew.	1 hl enthält:			
Gemeinde.	Gelände.			Alkohol	Zucker.	Gesammtsäure.	Extract
				l	k	k	k
Hattstadt	Scherkessel	1	0,9912	11,300	0,091	0,656	1,496
„	Holzweg	1	0,9919	10,050	0,080	0,652	1,295
„	Goldschmitt	1	0,9905	10,700	0,051	0,630	1,262
Geberschweier	Goldert	1	0,9924	10,450	0,087	0,690	1,349
„	Haul	1	0,9920	9,850	0,050	0,641	1,237
„	Brückle	2	0,9897	10,300	0,050	0,662	1,287
„	Gugger	3	0,9936	9,250	0,050	0,671	1,540
Rufach	Hartweg	1	0,9916	9,750	0,050	0,592	1,228
„	Gelbühl	2	0,9912	11,050	0,050	0,658	1,237
„	Rifthor	3	0,9917	10,500	0,050	0,637	1,432
Westhalten	Haul	1	0,9927	9,750	0,054	0,617	1,287
„	Garten	1	0,9930	9,700	0,050	0,705	1,303

Das specifische Gewicht wurde mit dem Piknometer, der Alkohol vaporimetrisch bestimmt, der Zucker mit Fehling'scher Lösung, die Säure mit Zehntelnatron, beide mit Berücksichtigung Ulbricht'scher Cautelen, und der Extractgehalt piknometrisch nach Balling's Tabellen.

Mycodermabildung im Bier.

C. Reischauer (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1877 S. 1338) hat gefunden, daß bei zunehmender Mycodermabildung im Bier anfangs mehr Säure gebildet wird, nach 8 Tagen war aber alle Säure und fast aller Alkohol verzehrt. Der Proteïngehalt des Mycoderma betrug 29,7 Proc., und zwar waren 65,5 Proc. der Proteïne aus dem Bier in das Mycoderma übergegangen, von dem Aschengehalt nur 22,6 Proc. Zucker wird bei der Mycodermabildung nur wenig verbraucht.

100cc Bier mit 2cc Normalschwefelsäure versetzt entwickelte nur wenig, mit 3cc gar kein Mycoderma, wohl aber nach Zusatz von 4cc Normalnatron oder 4cc kalt gesättigter Borsäurelösung.

G. Polli (Daselbst S. 1382) behauptet dagegen, daß Borsäure zur Aufbewahrung von Bier, Milch, Eier, Urin oder als Desinfectionsmittel für Wunden ebenso wirksam sei wie Phenol — eine Angabe, welche vorläufig bezweifelt werden muß.

Nach H. A. Smith (Naturforscher, 1877 S. 286) werden Räderthierchen von

einem schwefelsäurehaltigen Wasser erst dann getödtet, wenn 1l desselben 0g,15 Säure enthält.

Ueber den Ursprung des Kohlenstoffes der Pflanzen.

Zur Entscheidung der Frage, ob die Pflanze ihren Kohlenstoff sich noch auf einem anderen Wege als durch Kohlensäureaufnahme in den Blättern verschaffen könne, hat J. W. Moll (Landwirthschaftliche Jahrbücher, 1877 S. 327) eine Reihe von Versuchen angestellt, welche zu folgenden Resultaten führten. In fortwährend kohlensäurefrei gehaltenem Raume bildet ein Blatt oder Blattstück nie Stärke in sichtbarer Menge, wenn auch organisch mit ihm verbundene, ja selbst unmittelbar angrenzende ober- oder unterirdische Pflanzentheile sich in einer Umgebung befinden, die vielmals reicher an Kohlensäure ist als die gewöhnliche Luft. Es kann also die Kohlensäure, die einem beliebigen Pflanzentheil in Ueberfluß zur Verfügung steht, in einem mit diesem Theile verbundenen Blatte oder Blattstücke, das sich in kohlensäurefreiem Raume aufhält, nie zur sichtbaren Stärkebildung Veranlassung geben. Die Stärkebildung eines Blattes oder Blattstückes in der freien Luft wird nicht sichtbar beschleunigt, wenn sich ein mit diesem Blatte oder Blattstücke organisch verbundener Theil derselben Pflanze in einer Umgebung befindet, deren Kohlensäuregehalt den der Luft sehr übersteigt. Die im Boden der Wurzel zur Verfügung stehende Kohlensäure kann in den Blättern derselben Pflanze weder in kohlensäurefreiem Raum eine sichtbare Stärkebildung veranlassen, noch die in der freien Luft stattfindende Stärkebildung sichtbar beschleunigen.

Ueber den sogenannten Piney-Talg.

Nach den Versuchen von G. Dal Sie (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1877 S. 1381) bildet dieser durch Auskochen der Früchte von Vateria indica (Malabar) mit Wasser erhaltene Pflanzentalg eine gelbgrüne, bei 30° schmelzende Masse von 0,91 spec. Gew. Er reagirt sauer, wird leicht verseift und besteht aus unverbundenen Fettsäuren, auf 75 Th. Palmitinsäure 25 Th. Oelsäure. Schweflige Säure und andere zur Entfärbung von Fetten vorgeschlagene Mittel verändern den Talg nicht, nur Chlor bewirkt eine tiefer eingreifende Veränderung. Kurzes Kochen mit Salpeterlösung, welcher Schwefelsäure zugesetzt worden, bewirkt Entfärbung. Der Farbstoff verschwindet auch, wenn die zertheilte Masse an der Luft dem directen Sonnenlicht ausgesetzt wird. Die daraus verfertigten Kerzen brennen besser als die aus gewöhnlichem Talg bestehenden und verbreiten beim Ausblasen keinen Geruch.

Das Entweichen von Ansteckungsstoffen aus den Cloaken.

Bekanntlich werden die Erreger der Fäulniß und somit auch die Ansteckungsstoffe oft durch die atmosphärische Luft verbreitet (vgl. 1876 **221** 285. 1877 **224** 343). E. Frankland (Proceedings of the Royal Society, vol. 25 p. 542) hat nun Versuche angestellt, auf welche Weise Theilchen von Cloakenflüssigkeit in die atmosphärische Luft entweichen. Die mäßige Bewegung einer Flüssigkeit erzeugt hiernach keine Bildung von Theilchen, die durch die Luft fortgeführt werden, wohl aber geschieht dies durch Entwicklung von Gasen innerhalb der Flüssigkeit. Schlecht eingerichtete Canäle, in denen die Abfallstoffe in Fäulniß übergehen und somit Gasentwicklung veranlassen, können demnach durch die Verbreitung von Ansteckungsstoffen für die Anwohner sehr gefährlich werden.

Es ist daher für die Gesundheit von größter Wichtigkeit, daß alle Abfallstoffe aus der Nähe menschlicher Wohnungen entfernt werden, bevor sie in Fäulniß übergehen, was, für größere Orte wenigstens, nur durch das Schwemmsystem mit reichlicher Wasserspülung und guten Canälen möglich ist.

Ueber die specifische Wärme des Wassers.

Aus zahlreichen Versuchen von Münchhausen berechnet A. Wüllner (Annalen der Physik und Chemie, 1877 Bd. 1 S. 592) die specifische Wärme des Wassers bei t^0 zu: $k = 1 + 0{,}000302\ t$, mit einem wahrscheinlichen Fehler von 0,0000099. Die Werthe für k wachsen hiernach rascher als nach den Versuchen von Regnault, aber langsamer als nach Jamin und Amaury. Es wird nämlich k nach:

	Wüllner.	Regnault.	Jamin.
für 20°	1,0060	1,0012	1,0235
40	1,0121	1,0030	1,0459
60	1,0181	1,0056	1,0703
80	1,0241	1,0089	1,0957
100	1,0302	1,0130	1,1220.

Wärmeleitungsvermögen des Hartgummis.

J. Stefan hat über das Wärmeleitungsvermögen des Hartgummis ausgedehnte Versuche gemacht. Verglichen mit andern Körpern ordnen diese sich nach ihrer Wärmeleitungsfähigkeit, wie folgt: Kupfer = 1, Eisen = 0,17, Eis = 0,0057, Glas = 0,0016, Wasser = 0,0015, Wasserstoff = 0,00039, Hartgummi = 0,00026, Luft = 0,000055. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften. Abth. 2 Bd. 74 S. 438.)

Einfluß des Lichtes auf den elektrischen Leitungswiderstand von Metallen.

R. Börnstein zeigt durch eine größere Anzahl von Versuchen, daß die Eigenschaft, durch Einwirkung von Lichtstrahlen einen geringern elektrischen Leitungswiderstand zu erlangen, nicht auf Selen (1876 **222** 500) und Tellur beschränkt ist, sondern auch dem Platin, Gold und Silber, höchst wahrscheinlich den Metallen überhaupt zukommt.

Der elektrische Strom verringert ferner sowohl das Leitungsvermögen, als auch die Lichtempfindlichkeit seines Leiters; beide nehmen nach Aufhören des Stromes ihre frühern Werthe allmälig wieder an. (Habilitationsschrift. Heidelberg 1877. C. Winter.)

Beschädigung von Unterseekabeln durch Fische.

In dem 1874 zwischen Para und Cayenne gelegten Kabel zeigten sich bald nach dem Legen mehrere Fehler, und in den ausgeschnittenen fehlerhaften Stücken fand man an den beschädigten Stellen Knochenreste. Das eine Stück zeigte zwar auf der einen Seite zwei Verletzungen mit Knochensplittern und etwa in der Mitte zwischen beiden auf der andern Seite eine dritte ebenfalls mit Splitter, so daß demnach die Beschädigung von einem Biß hätte herrühren können. Doch besaß keins der sämmtlichen aufgefundenen Knochenstücke in der Structur die geringste Aehnlichkeit mit einem Zahne, und ebenso mehrere 1875 in demselben Kabel gefundene; deshalb war man (nach Engineering, April 1877 S. 270 und 293) genöthigt, die Verletzungen dem Sägefisch zuzuschreiben, welcher mit seiner Säge den Grund furcht und dabei das Kabel verletzt. (Vgl. 1877 **224** 556.) E—e.

Sterling's neue Erdöllampe.

Von Zeit zu Zeit stattfindende Explosionen, sowie das umständliche Füllen und Beschneiden bei den gebräuchlichen Erdöllampen haben einer kürzlich erschienenen verbesserten Lampe von Sterling in Boston schnellen Eingang verschafft, da bei dieser Lampe eine Explosion undenkbar und das Auffüllen des Oeles äußerst bequem bewerkstelligt, ja sogar während des Brennens der Lampe vorgenommen werden kann. Neben diesen Vorzügen verbindet diese Lampe, welche als Wandlampe ihre Anwen-

dung findet, noch manche Annehmlichkeiten; sie hat ein gefälliges Aeußere, ist leicht zu reinigen, und wirft beinahe gar keinen Schatten.

Eine gegossene façonnirte Platte mit seitlichen Vorsprüngen wird entweder direct an die Wand oder auf ein Holzschild festgeschraubt; in diese Platte wird der Arm, welcher die Lampe trägt, eingehängt. An einem Ende des Armes, zunächst der Wand, befindet sich das Oelreservoir, welches unten mittels einer Setzschraube festgehalten wird und oben einen Metallaufsatz trägt, der als Trichter zum Aufgießen des Oeles dient und durch einen metallenen, ornamentirten Stöpsel geschlossen wird; durch diesen Aufsatz geht eine Messingröhre bis nahe zum Boden des Oelgefäßes und durch den hübsch ornamentirten, 30 bis 40^{cm} langen Lampenarm, welcher als Heber dient und an dessen äußerstem Ende sich ein verticales Rohr befindet, das weit genug ist, um den Docht und etwas Oel aufzunehmen; der Brenner mit Cylinder und Schirm wird oben aufgeschraubt. Meistens kommt bei diesen Lampen eine Art neuer Brenner in Anwendung, der in zwei Theilen angefertigt und mit einem Scharnier versehen ist. Der Schirm wird mittels einer Feder festgehalten, und es kann somit der Brenner, ohne Schirm und Cylinder abzunehmen, mit diesen aufgeklappt werden, um den Docht zu beschneiden. Im Arm und Dochtbehälter der Lampe liegt ein Messingfutter (ein in Heberform gebogenes Messingrohr mit verticalem Cylinder), welches vor dem Gießen des Armes in die Form gelegt wird, somit fest mit dem Arm verbunden ist, daher das Oel nur durch Messing geführt wird. Dadurch wird die Fabrikation etwas kostspielig, doch hat sich diese Anordnung als sehr zweckmäßig erwiesen, da jedes billigere Material das Erdöl nach und nach durchsickern läßt. Im Handel kommt diese Lampe ohne Brenner auf 16 Dollars das Dutzend zu stehen; ein Dutzend der oben beschriebenen Brenner kostet 2 Dollars und 50 Cents. (1 Dollar = 4 M. 20 Pf.)

Bei dem erstmaligen Anbrennen der Lampe ist es nothwendig, das Glasreservoir und den Metallaufsatz bis über die Mündung in den Arm zu füllen, damit letzterer seine Function als Heber beginnen kann; fernerhin arbeitet derselbe continuirlich, bis das Oel consumirt ist. Sollte alles Oel aufgezehrt sein und der Arm sich mit Luft füllen, so muß das Reservoir wieder ganz aufgefüllt werden wie beim Beginn. Oel in den Dochtbehälter zu gießen, ist völlig unnöthig. Ein kleines Loch befindet sich im Stöpsel, um Luft in das Reservoir dringen zu lassen; dieses sollte immer offen, nie verstopft sein. Die Lampe brennt immer gleichmäßig und eignet sich insbesondere für Schreibtische, Werkbänke und öffentliche Locale. E. Bilhuber. (Gewerbeblatt aus Württemberg, 1877 S. 145.)

Zur Geschichte des Fernrohres.

Die Bibliothek des Polytechnicums in Zürich besitzt eine Handschrift von Schreiner vom J. 1616, in welcher ausgeführt wird, daß das Fernrohr von einem Brillenmacher in Deutschland erfunden ist. Von hier aus wurden zwei Fernrohre nach Italien gebracht und dort wurden sie besonders von Galilei verbessert und zu astronomischen Dingen verwendet. (Annalen der Physik und Chemie, 1877 Bd. 1 S. 479).

Ueber einige Producte der Destillation des Holzes bei niedriger Temperatur.

Eine Holzessigfabrik in Brooklyn destillirt das Holz bei einer durch Thermometer sorgfältig unter 200° gelegenen Temperatur. Bei der Rectification des Rohproductes scheidet sich ein schweres, röthlichgelbes Oel von eigenthümlichem Geruch aus dem Destillat ab, welches H. B. Heill (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1877 S. 936) untersucht hat. Mit Chlorcalcium getrocknet der Destillation unterworfen, fing es bei etwa 100° zu sieden an; das Thermometer stieg aber sogleich auf 160°, blieb zwischen 160 bis 170° stehen, bis die Hauptmenge übergegangen war, und stieg alsdann wieder rasch bis zu 200° hinauf. Nach einigemal wiederholtem Fractioniren ließ sich eine etwa 60 Proc. des angewendeten Oeles betragende, zwischen 160 bis 165°

siedende Fraction abscheiden, von welcher der größte Theil bei 162° siedete. Die fast farblose, das Licht stark brechende, nach Bittermandelöl riechende Flüssigkeit wurde als Furfurol erkannt.

Durch Behandlung des rohen Oeles mit Natronlauge gelang es ferner, lange, orangegelbe Nadeln von Pyroxanthin abzuscheiden, welche bei 162° schmelzen, sowie etwas Brenzschleimsäure und eine kleine Menge eines stark nach geräucherten Fischen riechenden Oeles, das sich leicht mit Wasserdämpfen verflüchtigt.

Ueber die Ausfällung des Kalkes durch kohlensaure Alkalien.

E. Drechsel (Journal für praktische Chemie, 1877 Bd. 16 S. 169) zeigt, daß die Abscheidung des Kalkes bei gewöhnlicher Temperatur schon nach 15 Minuten eine vollständige ist, wenn man durch Schütteln während dieser Zeit den Krystallisationsproceß beschleunigt; daß es ferner gleichgiltig ist, ob man zur Fällung kohlensaures Natron oder kohlensaures Ammon anwendet, ob Ammoniak vorhanden ist oder nicht. Es ist darauf zu sehen, daß anfangs nur ein geringer Niederschlag vorhanden ist, in Gegenwart des überschüssigen kohlensauren Alkalis. Der Niederschlag wird dann schon nach 3 bis 5 Minuten langem Schütteln völlig krystallinisch, und die spätern Niederschläge werden, wenn man sie heftig mit ihm durchschüttelt, fast augenblicklich krystallinisch. In alkalischen Flüssigkeiten ist der kohlensaure Kalk fast völlig unlöslich.

Bestimmung von Zink, Blei und Kupfer durch Elektrolyse.

Nach einer Mittheilung von Parodi und Mascazzini (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1877 S. 1098) kann Zink, zur quantitativen Bestimmung desselben, auf elektrolytischem Wege in fester zusammenhängender Form auf einem Platindraht abgeschieden werden, wenn das Metall sich als Sulfat in Lösung befindet und letztere einen Ueberschuß von Ammoniumacetat enthält. Eisen und Blei müssen zuerst aus der Lösung entfernt werden. Eine sehr geringe Menge von Blei befördert übrigens die zusammenhängende Abscheidung des Zinks. Die Versuche wurden direct mit Zinkerzen angestellt, und die Resultate zeigten mit andern auf gewichtsanalytischem Wege erhaltenen Proben genügende Uebereinstimmung. Aus derselben Lösung kann zuerst das Kupfer und dann nach Zusatz von Ammoniak und Essigsäure das Zink elektrolytisch abgeschieden werden. — Nach vorläufigen Versuchen ist es den Verfassern auch gelungen, das Blei in fester Form abzuscheiden, wenn es bei Gegenwart von essigsaurem Alkali sich als Tartrat in alkalischer Lösung befindet.

Mittels eines aus zwei dünnen Drähten bestehenden Zinkplatinelementes wird das Kupfer aus sehr verdünnten Lösungen seiner Salze als schwärzlicher Ueberzug auf dem Platindraht abgeschieden. Setzt man den mit Wasser gewaschenen, aber nicht getrockneten Ueberzug nach L. Cresti einige Augenblicke einem Gemenge von Bromwasserstoff- und Brombampf aus, wie man es durch Zersetzung von Bromkalium mittels mäßig concentrirter Schwefelsäure erhält, so nimmt der Kupferüberzug eine tief violette Farbe an, welche namentlich dann zu erkennen ist, wenn man den Platindraht auf einer Porzellanplatte abstreicht. Verfasser halten die violette Flüssigkeit für eine Lösung von Kupferbromür in Bromwasserstoff. Die Reaction ist sehr empfindlich, und es genügen einige Cubikcentimeter einer 1 Milliontheil Kupfer enthaltenden Lösung, wenn man das Zinkplatinelement 12 Stunden lang einwirken läßt.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Bericht über die Ausstellung von Heizungs- und Lüftungs-Anlagen in Cassel; von Hermann Fischer.

Mit Abbildungen im Text und auf Tafel I bis III.

(Fortsetzung von S. 15 dieses Bandes.)

2) Die Wände und sonstigen Mittel, welche die erzeugte Wärme übertragen.

Die Ueberführung der Wärme aus den Verbrennungsgasen in die Luft oder in Wasser und von Wasser oder Dampf in Luft findet Widerstand bei dem Uebergang aus den Feuergasen in die sie einschließende Wandung, bei der Leitung in der Wand und endlich bei dem Uebergang in das dritte Mittel. Diese drei Theile des Gesammtwiderstandes müssen für sich betrachtet werden, will man über den Gesammtvorgang Klarheit sich verschaffen.

Der leitende Wärmeübergang aus dem einen in das andere Mittel findet selbstverständlich nur in der Berührungsfläche statt. Würde demnach die Luft oder der Rauch in Ruhe sich befinden, so würde der Uebergang der Wärme nur in dem Maße stattfinden, wie die Wärme durch die ruhige Luft geleitet wird. Da diese Leitung eine sehr geringe ist, so würde zwischen der Oberflächentemperatur der Wand und der Oberflächentemperatur der Luft nur ein geringer Unterschied herrschen, dem entsprechend also der Wärmeübergang ein geringer sein, weil derselbe, wie wir anzunehmen Grund haben, im Verhältniß des Temperaturunterschiedes stattfindet, welch letztern wir aber nicht messen, weil wir unsere Meßinstrumente bis jetzt noch nicht in die unmittelbare Nähe der Uebergangsfläche zu bringen vermögen.

Bewegt sich die Luft längs der Fläche, so kommt fortwährend Luft anderer Temperatur mit der Fläche in Berührung, die wärmeleitende Eigenschaft der Luft kommt weniger in Frage, es wird der Temperaturunterschied in der Berührungsfläche ein größerer, also auch die Wärmeüberführung. Je größer die Geschwindigkeit des Luftwechsels, um so mehr wird an der die Wand berührenden Oberfläche der Luft diejenige

Temperatur derselben vorhanden sein, welche unsere Meßapparate uns anzeigen, so daß bei unendlich großer Geschwindigkeit beide Temperaturen sich gleich sein müssen, also die Wärmeüberführung das denkbar Größte erreicht.

Lediglich um die Auffassung des Gesagten zu erleichtern, erinnern wir an den Gebrauch des Fächers. Im schwülen Raume ist der Aufenthalt ein unangenehmer. Es wird zum Fächer gegriffen und durch geschickte Bewegung desselben eine Luftströmung an der Oberfläche der Haut — des Antlitzes, des Nackens und der Büste — erzeugt. Wie wohl thut die entstehende Kühlung! Aber die Lufttemperatur ist dieselbe geblieben, nicht weniger die Blutwärme; letztere wird sogar erhöht, wenn auch in geringem Maße, durch die Arbeit des Fächelns; und doch die angenehme Kühlung. Sie wird allein dadurch hervorgerufen, daß die Wärme der die Haut berührenden Luftoberfläche sich der allgemeinen Zimmerwärme nähert, sich also von der Wärme der Hautoberfläche entfernt.

Die übeln Erkältungsfolgen des „Zuges" sind ebenfalls hierdurch erklärt.

Zwischen den beiden Grenzfällen — vollständig ruhender Luft und unendlich rasch bewegter Luft — welche niemals in Wirklichkeit erreicht werden können, befindet sich nun eine unendliche Zahl von Zuständen, die entweder dem einen oder dem andern Grenzzustande näher liegen. Wir rechnen mit in der Mitte liegenden Fällen, weil uns noch nicht die genügenden Versuchsergebnisse vorliegen, um richtig rechnen zu können; wir nehmen durchschnittliche Werthe, obgleich dieselben außerordentlich von denjenigen Grenzwerthen abweichen, die in der Wirklichkeit vorkommen. Dies ist vielfach Ursache gewesen, daß Praktiker jede Rechnung als unzutreffend und nutzlos verwarfen, oder sich doch mit wenig entsprechenden Faustrechnungen begnügten.

Wie erwähnt, kennen wir die einschlagenden Gesetze noch nicht genügend, um sie unmittelbar den Formeln einzuverleiben, welche wir zur Berechnung von Beheizungskörpern benutzen. Es ist das die zweite sehr fühlbare Schwäche der gegenwärtigen Beheizungstechnik, welche aber eine Berücksichtigung der betreffenden Vorgänge nicht ausschließt, wenn diese Inbetrachtnahmen auch nur den Werth von Schätzungen haben.

Die mehrerwähnte Bewegung der Luft kann hervorgehen aus irgend einer äußern Ursache, oder sie kann entstehen aus dem hier zu behandelnden Vorgange selbst, nämlich aus der stattfindenden Wärmeübertragung.

Durch jede Temperaturänderung der Luft oder der Rauchgase wird

deren Gewicht verändert. Dies ist die Quelle der Bewegung, welche uns durch den letztgenannten Vorgang geboten wird. Jede Wärmeentziehung veranlaßt das Bestreben des Niedersinkens, jede Wärmezunahme dasjenige des Steigens. Eine nach unten gerichtete wagrechte Wandfläche ist daher wenig geeignet, Wärme an die Luft abzugeben, wohl aber zur Wärmeaufnahme. Eine derartige nach oben gerichtete Fläche verhält sich grade umgekehrt. Aufrechte Flächen sind zu beiden Vorgängen gleich gut tauglich; der Luftwechsel an denselben ist ein solcher, welcher zwischen den beiden vorhin genannten, dem günstigen, bezieh. ungünstigen liegt.

Flächen, welche durch ihre Nachbarschaft gegen wirksame Bespülung durch Wärme abgebende, oder Wärme aufnehmende Gase geschützt werden, sind für unsere Zwecke nicht geeignet, soweit es sich um möglichst rasche Wärmeüberführung handelt; sie sind uns aber erwünscht, wenn eine rasche Wärme-Abgabe oder Aufnahme verhindert werden soll.

Bezüglich der aufrechten Wärmeübertragungswände ist noch auf folgende Verschiedenheiten aufmerksam zu machen. Es ist entweder möglich, die Wärme abgebenden Gase aufwärts oder abwärts zu führen. In ersterm Falle werden die abgekühlten Gase, vermöge ihres Bestrebens nach unten zu sinken, der vorgeschriebenen Bewegung entgegen wirken; sie werden nur in dem Maße an der nach oben gerichteten Bewegung theilnehmen, als sie von den noch nicht abgekühlten Gasen mitgerissen werden. Sie bleiben also so lange als möglich zurück.

Die heißern Gase suchen natürlich auf dem bequemsten Wege nach oben zu gelangen; letzterer liegt aber offenbar nicht an der Wärmeübergangsfläche, weil hier nicht allein die Reibung an der betreffenden Fläche, sondern auch die am meisten abgekühlten Gase entgegen wirken; er befindet sich vielmehr in einiger Entfernung von der Berührungsfläche und, sofern die Berührungsfläche die Wärme abgebenden Gase schachtförmig umschließt, in der Mitte dieses Schachtes. In dieser Mitte herrscht die höhere, an der Berührungsfläche eine wesentlich niedrigere Temperatur.

Bewegen sich dagegen die Wärme abgebenden Gase abwärts, so sind es die am meisten abgekühlten, welche vorzueilen suchen, während die heißeren zurückbleiben — nicht aber wegen der Widerstände, sondern auf Grund der natürlichen Ausgleichung der Gewichte. In diesem Falle wird demnach die Oberflächenwärme in ein und derselben wagrechten Ebene um weniger abweichen von der Wärme der Luft in der Mitte des etwaigen Schachtes, und zwar werden sich die beiden Tem-

peraturen um so näher stehen, je rascher sich die Gase bewegen, d. h. je enger der Schacht ist.

Sobald die Rauchgase durch nahezu wagrechte Röhren strömen, wird eine verschiedene Wärmeabgabe an der Umfläche derselben stattfinden, entsprechend dem früher Gesagten. Die Verschiedenheit wird noch dadurch verstärkt, daß die kältern Gase die untern, die wärmeren dagegen die obere Fläche berühren.

Endlich ist noch der Fall in Betracht zu ziehen, daß die Gase durch Biegungen oder scharfe Kröpfungen u. dgl. ihrer Wege zu lebhaften Wirbelungen veranlaßt werden. Es mischen sich dann fortwährend die abgekühlten Gase mit den heißeren, so daß die Berührungsfläche in rascher Weise mit neuen Wärmemengen versehen wird.

Sobald die Wand Wärme abgeben soll, so sind die Vorgänge nach dem vorhin Gesagten leicht entsprechend umzulegen.

Würde man nur das Bestreben haben, möglichst viel Wärme zu übertragen, so würde man leicht die Wahl über die zweckmäßigste Lage der Heizfläche treffen können. Man wünscht aber, so lange die Gase sehr heiß sind, eine verhältnißmäßig langsame Ueberführung der Wärme, um eine zu starke Erwärmung der Heizflächen zu verhindern; man wünscht später eine möglichst rasche Leitung, um an Oberfläche und Raum zu sparen. Bei einer guten Verbrennung wird unter allen Umständen ein so hoher Wärmegrad in dem Verbrennungsraum entstehen, daß gewöhnliche Metallwände, die denselben unmittelbar einschließen, glühend werden. Man hat hier besondere Mittel anzuwenden, um das Erglühen zu verhüten.

Diese kurzen allgemeinen Betrachtungen mußten wir hier einschalten, da wir uns bezüglich derselben auf keine Veröffentlichung beziehen konnten, auch die Kenntniß der allgemeinen Bedingungen für eine vortheilhafte Wärmeüberführung noch nicht in so weite Kreise gedrungen ist, um sie als bekannt voraussetzen zu dürfen.

Gehen wir nun zu der Besprechung der einzelnen Heizkörper in Bezug auf deren Heizflächen über. Zunächst mag von den Verfahren die Rede sein, das Erglühen der Wände zu verhüten.

Einige Feuerungseinrichtungen lassen keine besonderen Vorkehrungen in dieser Hinsicht erkennen. So z. B. diejenige des Ventilationskamins von Joh. Georg Bodemer in Zschopau, welchen die Figuren 53 bis 56 Taf. III [c.d/2] wiedergeben. Der Brennstoff stützt sich auf wagrechte Stäbe r (Fig. 53 und 54) und lehnt sich theils an die von Luft durchströmten Röhren i, theils an die diese umschließende gußeiserne Wand, welche in den Figuren 53 und 54 geschnitten zu sehen ist. Wenn nicht

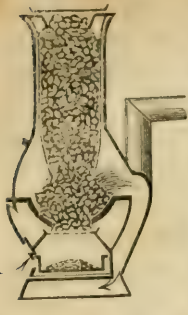
durch die große Kaminöffnung so viel Luft einströmt, daß ein bedeutender Luftüberschuß eintritt, so ist ein Erglühen der Röhren i und der bezeichneten Rückwand nicht zu vermeiden, wenn auch durch Strahlung ein Theil der Wärme dem Feuer entzogen und dem zu beheizenden Raume zugeführt wird.

Der Ofen zur Beheizung von Eisenbahnwagen, welcher von der „Schweizerischen Industriegesellschaft" in Neuhausen ausgestellt war — ein niedriger Füllofen, in einfachem Schacht bestehend — hat besonders dicke Wandungen. Hierdurch ist ein Glühendwerden der Außenflächen des Heizschachtes zu verhüten, wenn die Maßverhältnisse passend gewählt werden.

An dieser Stelle müssen wir eines Mittels gedenken, welches sehr geeignet ist, den in Rede stehenden Uebelstand zu heben. Bei dem Bodemer'schen Kamin wurde darauf hingewiesen, daß durch entsprechenden Ueberschuß von Luft die Temperatur des Verbrennungsraumes genügend herabgedrückt werden könne, um eine zu große Erwärmung der Heizflächen zu vermeiden. Dieses Verfahren ist indessen nur zu rechtfertigen, wenn der betreffende Luftüberschuß durch die verdorbene Luft des Zimmers gebildet wird, die einer Erwärmung bedarf, um die erforderliche Kraft zu ihrer Bewegung zu gewinnen. Soll dagegen die entwickelte Wärme in erster Linie zur Erwärmung unter Vermittlung der Ofenwände dienen, so ist jenes Verfahren nicht zulässig. Man kann statt dessen eine rasche Abführung der Wärme, also eine Herabdrückung der Temperatur im Feuerraum hervorrufen, durch verhältnißmäßig große Wärme abgebende Flächen. Dies scheint bei dem genannten Ofen der „Schweizerischen Industriegesellschaft" beabsichtigt zu sein, indem der äußere Durchmesser des betreffenden Feuerschachtes im Verhältniß zur Wärmeentwicklung ein sehr großer ist, wodurch der günstige Einfluß der dicken Wandungen wesentlich unterstützt wird.

In ausgeprägtester Weise ist von dem bezeichneten Verfahren Gebrauch gemacht bei den ausgestellten amerikanischen Oefen, welche bereits in diesem Journal (*1877 225 203) ausführlich beschrieben und abgebildet sind. Wir machen auf die Bauchform in Höhe des Feuerraumes besonders aufmerksam, welche fast den dreifachen Durchmesser des Feuers hat (vgl. Fig. 76 S. 118). Sie führt große Wärmemengen sofort ab, mindert dadurch also die Temperatur entsprechend. Durch die eigenthümliche Anordnung des Ofenobertheiles wird die in Rede stehende Oberfläche in sinnreicher Weise vergrößert. Der Raum zwischen Kohlenschacht und Ofenwand ist sehr eng, so daß die aufsteigenden heißen Gase sich gradezu mischen müssen mit den niedersinkenden, bereits

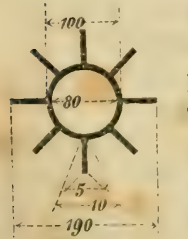
Fig. 76.



abgekühlten Gasen. Hierdurch wird die Trommelfläche des Oberofens zur Abführung der Wärme herangezogen, bevor die Gase an den Flächen vorbeistreifen, also ihre Wärme unmittelbar übertragen. Bei diesem Vorgange im Oberofen spielt noch die oben hervorgehobene, beim Aufsteigen der Wärme abgebenden Gase eintretende Erscheinung eine gewisse Rolle. Die Wand des Kohlenschachtes führt keine Wärme ab; an ihrer Oberfläche können daher die Gase keine Abkühlung erfahren, werden also hier emporsteigen, während, soweit nicht die bereits erwähnte Mischung eintritt, die abgekühlten Gase längs der innern Oberfläche niedersinken.

An diese Verfahren schließen sich zunächst die Versuche, durch besondere Vergrößerung der sonst wie immer ausgeführten Wandungen der Feuerstelle solche Wärmemengen abzuführen, daß ein Glühendwerden derselben verhütet wird. Dies geschieht durch Anbringen von Rippen auf der Wärme abgebenden Oberfläche, welchem Verfahren unserer Ansicht nach eine zu große Bedeutung beigelegt wird. Wir hatten Gelegenheit, genaue vergleichende Versuche anzustellen bezüglich der Wärmeabgabe lothrechter gußeiserner Röhren von 80^{mm} innerem, 100^{mm} äußerem Durchmesser, mit glatten Wandungen sowohl, als auch mit angegossenen Rippen, wie im Querschnitt Figur 59 zeigt.

Fig. 59.



Es ergab sich, daß trotz der verhältnißmäßig günstigen Lage der Rippenflächen in Bezug auf Strahlung die Wärmeabgabe des gerippten Rohres sich zu derjenigen des glatten Rohres nur verhielt wie 25,8 : 16,3. Sobald die Rippen fast parallel zu einander sind, wird dieses Verhältniß ungünstiger sein, da sich die Flächen gegenseitig bestrahlen. Trotzdem ist etwas zu erreichen, und das Verfahren deshalb nicht zu verwerfen zum Zweck, die zu große Erwärmung der Heizflächen zu verhüten.

Die ausgestellten Meidinger-Oefen sind nur durch das angegebene Mittel geschützt, ebenso der Kaminofen vom „Eisenwerk Kaiserslautern", Fig. 5 Taf. I [c/1], der Mantelofen von Friedr. und John Röbbelen, Fig. 60 bis 62 (S. 124), der „Pfälzer-Ofen", Fig. 49 Taf. I [d/4]. Wir wissen aus Beobachtungen — wenigstens soweit es den Meidinger-Ofen betrifft — daß die Rippen nur so lange gegen das Glühen

schützen, als durch aufmerksames Behandeln eine zu große Wärmeentwicklung verhütet wird.

Weibel, Briquet und Comp. (Fig. 38 bis 40 Taf. I [a/4]) verbinden die gerippte, oder besser gesagt gefaltete und gerippte Fläche mit dem Verfahren, welches bei dem Ofen von Perry und Comp. (Figur 76) in so glücklicher Weise angewendet ist, indem sie die zunächst in Frage kommende Heizfläche sehr groß machen. Die Wandung des Feuerraumes soll keine Wärme an die Luft abführen, sie leitet dieselbe lediglich den bereits mehr oder weniger abgekühlten Feuergasen des untern Theiles vom Ofen zu.

Ein anderer Theil der Wärme des Feuerraumes wird durch Strahlung an die gefaltete und gerippte dachförmige Deckplatte des Ofens abgegeben, gegen welche die durch erwähnte beide Vorgänge entsprechend abgekühlten Feuergase zunächst stoßen; es muß als Fehler bezeichnet werden, daß die Deckplatte die genannten beiden Zwecke erfüllen soll, sowohl die strahlende Wärme des Feuers, als auch die leitende Wärme der heißesten Gase so rasch überzuführen, wie erforderlich ist, um ein Erglühen zu verhindern. Ob die Deckplatte diesen Ansprüchen unter allen Umständen zu genügen vermag, erscheint uns fraglich, wenngleich wir dem sonstigen leitenden Gedanken dieser Anordnung unsere Anerkennung nicht versagen können.

Blazicek (Fig. 9 Taf. I [b/4]) und Möhrlin (Fig. 10 und 11 Taf. I [d/1]) leiten einen Theil der Wärme des Feuerraumes derjenigen Luft zu, welche zur fernern Speisung des Feuers dient. Hierdurch kann nur dann eine Abkühlung des Feuerraumes stattfinden, wenn Luft im Ueberschuß zugeführt wird. Ein Theil der Wärme wird durch Leitung, ein Theil durch Strahlung der eigentlichen Ofenwandung, deren Oberfläche mit Rippen versehen ist, zugeführt, und zwar offenbar in so milder Weise, daß die Temperatur der Ofenoberfläche wahrscheinlich an keiner Stelle über 500° steigen wird, sofern die Gase bis zur Berührung mit weniger geschützten Flächen die erforderliche Wärmemenge verloren haben. Dies scheint uns aber deshalb nicht immer der Fall zu sein, weil bei Möhrlin sowohl, als auch bei Blazicek die Feuergase bald nach Verlassen des Feuerraumes gegen Kanten l zu stoßen Veranlassung haben, also dort eine lebhaftere Wärmeabgabe an die betreffende Wand stattfindet, ohne daß dieselbe befähigt ist, die aufgenommene Wärme entsprechend rasch abzugeben.

Das am meisten verbreitete Verfahren, die den Feuerraum bildenden, bezieh. demselben zunächst liegenden Wände so herzustellen, daß ihre der zu erwärmenden Luft zugekehrte Oberfläche nicht überhitzt wird,

besteht in dem Verkleiden mit Mauerwerk und zwar, da die in Frage kommenden Massen nur geringe sind, also der Preis keine Rolle spielt, mit Chamottemauerwerk. Nur ist die Ausdehnung und die Art dieses Mauerwerkes sehr verschieden.

Kniebandel und Wegener in Berlin haben an den beiden von ihnen ausgestellten Oefen einen verhältnißmäßig großen liegenden Feuerkasten angewendet. Die horizontale Kohlenrast nimmt kaum ein Viertheil der Länge des genannten Kastens ein. Der Kasten ist vollständig mit Chamottemauerwerk ausgefüttert, welches — außer an den Ecken — an mehreren Stellen durch Quermauern gestützt ist. Von der Rast aus bildet die erste Querwand die Feuerbrücke, unter welcher eine große Reinigungsöffnung ausgespart ist; die zweite und nach Umständen die dritte Querwand sind mit zahlreichen Löchern versehen, um die Rauchgase zu vertheilen, wie der Aussteller angab; die letzte Querwand schließt oben dicht an die Decke, ist an sich dicht und läßt über dem Boden einen breiten Spalt frei, durch welchen die Rauchgase in die hintere Abtheilung des Feuerkastens gelangen, der in seiner Decke zwei Oeffnungen zur Weiterleitung der Gase hat. Der Kasten ist aus zusammengeschraubten, glatten Gußeisenplatten gebildet. Der Kasten soll den Gasen einen wesentlichen Theil der Wärme entziehen. Um dies zu sichern, können nur die am wenigsten warmen Gase den Kasten verlassen. Bis zu dem betreffenden Spalt werden aber die Gase zu vielfachen Wirbelungen veranlaßt, so daß sie lebhaft an den Wänden spülen.

Wir glauben, daß der beabsichtigte Zweck erreicht wird, und haben nur das Bedenken — wie bei allen Chamotteauskleidungen — daß häufige, nicht bequem sichtbare Ausbesserungen erforderlich werden.

Emil Kelling hat den Feuerraum C, den Schacht D, den Vertheilungscanal E und die obern Heizrohre F seines Ofens (Fig. 45 bis 48 Taf. III [a.c/4]) in abnehmender Stärke mit Chamotte ausgefüttert. Ebenso Friedr. und John Röbbelen in dem Ofen, welchen die Figuren 73 bis 75 Taf. III [b/2] darstellen. Der in Fig. 50 und 51 Taf. I [c/3] skizzirte Ofen derselben Aussteller ist bis zum Vertheilungscanal E mit Chamotte ausgekleidet.

Dieses Verfahren wird einem Erglühen bestimmt vorbeugen, wenn es gelingt, die Auskleidung gleichförmig und sicher an den Wandungen zu befestigen, was uns aber, so weit es den Canal E und die Röhren F betrifft, schwierig zu sein scheint. Man kann zu einzelnen Stellen nur schwer gelangen, oder doch wenigstens dieselben nicht auf die Güte der Ausführung prüfen. Außerdem müssen wir das Bedenken hegen, daß entweder durch ungeschickte Handhabung der Putzbürste, oder durch die

verschiedene Ausdehnung von Stein und Metall, oder durch beides gemeinschaftlich, die Auskleidung abgelöst und so die betreffenden Wandflächen entblößt werden, ohne daß eine Möglichkeit vorläge, den Zustand bequem zu erkennen.

Viele der ausgestellten Oefen sind in weit geringerer Ausdehnung ausgefüttert. So der große Ofen von Krigar und Jhssen (Fig. 19 bis 22 Taf. II [a.c/1]), bei welchem nur der aufrechte Heizschacht an seinen Umfassungswänden und seiner Decke mit Mauerwerk geschützt ist. Der obere Vertheilungscanal f ist an seiner obern, dem Erglühen zunächst ausgesetzten Fläche dadurch an unangenehmen Einfluß auf die erwärmte Luft gehindert, daß dieselbe mit einer Sandschüttung — in Figur 19 im Durchnitt sichtbar — bedeckt ist. Wenn dieser Schutz hier nicht in so ausgedehntem Maße vorhanden ist als bei Kelling und Röbbelen, so ist er leichter nachzusehen und auszubessern.

Reinhardt's Ofen (Fig. 34 bis 37 Taf. II [b.c/3]) ist nur in seinem Feuerschacht C ausgemauert; der Hals D und das Vertheilungsrohr E sind in starkem Eisen gegossen und mit Rippen versehen, wie es auch bei den Heizrohren F an deren oben liegenden Hälfte der Fall ist.

Wenn wir bei den Krigar und Jhssen'schen Oefen die Rippen bis jetzt nicht genannt haben, so geschah dies, weil wir nicht besorgten, dieselben würden für den ihnen zufallenden Antheil an der hier in Rede stehenden Wirkung ungenügend sein.

Bei dem Reinhardt'schen großen Ofen müssen dagegen die Rippen hervorgehoben werden, da denselben augenscheinlich eine große Aufgabe gestellt ist, indem die verhältnißmäßig wenig abgekühlten Gase an den krummen Flächen des Halses D und des Vertheilungsrohres E lebhaft spülen, und außerdem die Decke von D die Strahlung des Feuers auszuhalten hat. Es soll daher in einzelnen Fällen diese gewölbte Decke — trotz der Rippen — bis zum Glühen erwärmt worden sein.

Vergleichen wir hiermit den sogen. Schachtofen von Kaiserslautern (Fig. 1 und 2 Taf. I [a/1]), so müssen wir denselben als günstiger gestaltet bezeichnen. Zunächst ist die Decke von D in verhältnißmäßig größerer Höhe über dem Feuer angebracht, die strahlende Wärme des letztern also nicht so einflußreich. Ferner ist die Fläche, längs welcher die Feuergase strömen, bevor sie die Decke erreichen, im Verhältniß größer. Diese Fläche liegt aber, bis auf die — in unserer Figur 1 — rechts liegenden Kanten des Zwischenstückes E, günstiger als die betreffenden Flächen des Reinhardt'schen Ofens. Wie früher des Weitern aus ein-

ander gesetzt wurde, findet eine abwärts gerichtete Strömung an der Innenfläche des Feuerschachtes statt, welche allerdings von der Strömung der Feuergase fortwährend gestört wird. Diese niederwärts gerichtete Strömung wirkt entschieden schützend auf die Flächen, zumal dieselben glatt sind. Nur sind wir besorgt, ob der Flächentheil i des Ofenstückes D hierdurch genügend geschützt wird, um so mehr als die Wärmeabführung von der Außenfläche von i bei etwas gehemmter Luftbewegung keine günstige genannt werden kann.

Der Musgrave'sche Ofen (Fig. 8 Taf. I [b.c/1]) ist in seinem Füll- und Feuerschacht ausgefüttert. So lange das Feuer bei der Rast brennt, wie in der Skizze angegeben, wird die Ausfütterung genügen. Brennt indessen das Feuer auf dem Brennstoff in lebhafter Weise — was leicht eintreten kann, wenn man gasende Kohlen verwendet — so dürften sowohl der bewegliche Deckel c, als auch die feste Decke d zu stark erhitzt werden.

Die große Zahl der mit Halbfüllfeuerung ausgestatteten Oefen der Ausstellung ist in der Weise ausgemauert, oder mit besonders geformten Steinen ausgesetzt, wie es aus den Figuren 23 bis 33 Taf. II an den von Krigar und Ihssen ausgestellten Oefen der Fall ist. Man findet es hier genügend, nur den eigentlichen Feuerkasten, höchstens aber noch einen kurzen Theil des diesem folgenden Heizcanales auszufüttern. Auch der große, von der „Berliner Actiengesellschaft für Central-Heizungs-, Wasser- und Gasanlagen" ausgestellte blecherne Ofen, dessen Feuerung der Meidinger'schen sehr ähnlich ist, sowie der große, mit vier Feuerungen versehene Kirchenofen von Schuldt in Altona zeigen Ausfütterung ähnlicher Beschränkung.

Es ist anzunehmen, daß dieser Schutz genügt, da bei kleinen Feuerungen die Umfläche, also die Wärme abgebende Fläche des Feuerraumes verhältnißmäßig größer zu sein pflegt als bei größeren, daher die entwickelte Wärme mehr Gelegenheit hat, durch die verkleideten Wände in genügender Menge zu entweichen.

Interessant, und vielleicht einer weitern Ausbildung fähig, ist der in einer Kelling'schen Ofenzeichnung hervortretende Gedanke, die heißen Rauchgase durch einen Wasserkessel streichen zu lassen, um ihnen hier einen Theil ihrer Wärme zu nehmen.

Bevor wir zur Besprechung des durchschlagendsten Mittels übergehen, eine nur mäßige Temperatur der Wärme abgebenden Fläche zu gestatten — wir meinen die Wasser- und Dampfheizungen — wollen wir die Heizflächen in Bezug auf ihre Wärmeabgabe an die Luft besprechen.

Die Wirksamkeit der Flächen in ihren verschiedenen Lagen und ihrer Benutzungsart ist früher allgemein behandelt, so daß wir hier, da von einem Erglühen der Wände nicht mehr die Rede ist, ohne weiters den Satz aussprechen dürfen: „Es sollen die Wände so gelegt werden, daß der Rauch bequem nach unten sinken, die erwärmte Luft ungehindert nach oben sich bewegen kann, so weit nicht besondere Verhältnisse ein Anderes nothwendig machen.“ Da, abgesehen von der Wirkungsweise der Heizflächen, die Abführung des Rauches am niedrigsten Punkte des Ofens zweckmäßig ist, so ist zu erwarten, daß jene Abwärtsführung des Rauches in der Regel angewendet wird.

In dieser Hinsicht zeichnen sich aus, die großen Oefen vom „Eisenwerk Kaiserslautern“ (Fig. 1 und 2 Taf. I [a/1]), von Weibel, Briquet und Comp. (Fig. 38 bis 42 Taf. I [a/3]) und von Krigar und Ihssen (Fig. 19 bis 22 Taf. II [a.c/1]). Der Kaiserslautener, wie auch der Krigar und Ihssen'sche Ofen haben nur einen Bruchtheil ungünstig liegender Flächen; bei dem Weibel und Briquet'schen Ofen ist die einzige ungünstige Fläche der Ofenboden i.

Der Ofen von Möhrlin (Fig. 10 und 11 Taf. I [d/1]) erscheint in der betrachteten Richtung ebenfalls zweckmäßig angeordnet. Der durch den wagrechten Hals D strömende Rauch vertheilt sich im Kasten E auf die vier Schächte F, sinkt in diesen nieder und entweicht bei i nach dem Schornstein. Die Luft macht den entgegengesetzten Weg; sie kann aber, so weit sie innerhalb der vier Schächte F emporstieg, oben nur schwer entweichen. Warum ist der Kasten E nicht ebenso wie der Unterkasten G in der Mitte durchbrochen, um der Luft einen angemessenen Weg zu bieten?

Weniger günstig, aber noch im Sinne der obigen Gesetze angeordnet, sind die Röhrenheizflächen des Reinhardt'schen großen Ofens (Fig. 34 und 37 Taf. II [b.c/3]), des Kelling'schen Ofens (Fig. 45 bis 48 Taf. III [a.c/4]) und des nur in Zeichnung ausgestellten Röbbelen'schen Ofens (Fig. 73 bis 75 Taf. III [b/2]). Die liegenden Röhren dieser Oefen können ihre Flächen nicht vollständig verwerthen, indem der untere Bogen derselben verhältnißmäßig wenig Wärme zugeführt erhält und — bei Reinhardt und bei Kelling — auch nur im geringen Maße von der zu erwärmenden Luft bespült werden kann.

Mangelhafter ist die Röhrenanordnung bei den großen Oefen von Kniebandel und Wegner, welche nicht allein an dem genannten Uebelstande leiden, sondern durch welche die Rauchgase nach oben steigend strömen. Der Grund dieser als fehlerhaft zu bezeichnenden Anordnung ist in dem Raumerforderniß des Feuerkastens zu finden, welcher, wie

früher angegeben, sehr vortheilhaft in Bezug auf Verhütung des Erglühens der Wandungen, aber deshalb sehr groß ist. Wollte man die Heizröhren in absteigender Folge legen, so würde der ganze Ofen ziemliche Breite erfordern.

Oefen für Sammelheizungen lassen sich im allgemeinen leichter nach den Forderungen der Zweckmäßigkeit in Bezug auf die einem Ofen eigentlich zu stellende Aufgabe anordnen, als es bei Einzelheizungen der Fall ist. Bei letztern spielen Raumersparniß und geschmackvolle Formen eine solche Rolle, daß vielfach nicht die einfachen Regeln angewendet werden können. Um so mehr ist es anzuerkennen, wenn wenigstens Bemühungen vorliegen, die letztgenannten möglichst geltend zu machen.

In dieser Hinsicht haben wir des größten Theiles der Oefen mit Halbfüllfeuerung zu gedenken, deren Heizflächen entweder in der Weise angeordnet sind, wie die Figuren 29 bis 31 Taf. II [d/1] erkennen lassen, oder in der Art auf einander folgen, wie die Figuren 13 und 14 Taf. I [b/4] zeigen. Die erstere zweckmäßigere, aber nur bei Oefen einiger Größe anwendbare Anordnung besteht darin, daß die Rauchgase in dem Schacht B (Fig. 29 und 31) empor steigen, oben durch zwei schmale Canäle an dem Luftschacht C vorbeiziehen und nunmehr in abwärts gehender Richtung D durchstreichen, um die zum Schornstein führende Oeffnung E zu erreichen. Die andere in Fig. 13 und 14 wiedergegebene Art ist insofern unvollkommener, als die zwischen B und D befindliche Scheidewand für die Wärmeabgabe werthlos ist.

In ähnlicher Weise findet die Rauchführung im Röbbelen'schen Ofen (Fig. 60 bis 62) statt. Der Rauch steigt von der Feuerstelle A

Fig. 60.

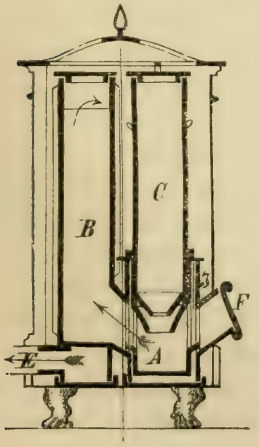


Fig. 61.

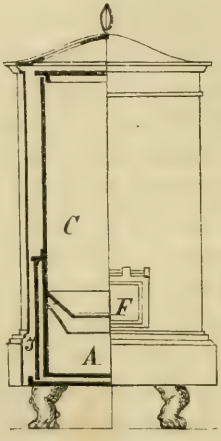
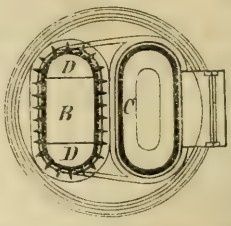


Fig. 62.



aus in dem Mittelschacht B empor, überschreitet die B von D, D trennenden Wände und steigt durch die beiden Schächte D hinab in den Raum, von welchem er durch die Oeffnung E in den Schornstein gelangt.

Neben der sinnreichen Anordnung der Heizungsflächen des Ofens von Perry und Comp. von welcher oben schon mehrfach die Rede war, nennen wir hier als bemerkenswerth die von Krigar und Ihssen an mehreren ihrer Oefen angewendete Art, welche aus den Figuren 23 bis 28, 32 und 33 Taf. II zu erkennen ist. Die Feuergase steigen von dem Raum A in den Heizschacht B. Da — wie früher hervorgehoben wurde — die heißesten Gase in der Mitte von B emporsteigen, während die Heizflächen durch niederfallende, abgekühlte Gase gewissermaßen lahm gelegt werden, sofern beide Strömungen nicht nahe genug geführt werden, um Wirbelungen zu veranlassen, so haben die Hersteller den Schacht B durch eine Platte geschlossen, durch welche die Rauchgase nur vermöge der Röhren C, die in der Nähe der Heizflächen liegen, nach D entweichen können. Hierdurch werden die heißen Gase gezwungen, sich im obern Theil von B den Wandungen mehr zu nähern, also eine lebhaftere Erwärmung derselben zu veranlassen, während die Wandungen des untern Theiles von B durch die weniger in ihrer abwärts gerichteten Bewegung gestörten Gase gegen zu starke Erwärmung geschützt werden.

Wir erinnern daran, über ein ähnliches Bestreben in diesem Journal, 1876 222 5 berichtet zu haben.

Die genannte Wirkung würde erreicht werden durch das Anbringen von Löchern. Es ist daher der Grund für die Verwendung von Röhren C noch zu nennen. Derselbe dürfte darin zu finden sein, daß man in der Höhe von C eine lebhafte Wirbelung der Heizgase veranlassen will. Indem die Gase mit einer gewissen Geschwindigkeit den Röhren C zuströmen, werden gewisse Mengen an C vorbeistreifen, sich an der Platte stoßen und so den beabsichtigten Zweck erfüllen. Von D aus wird der Rauch nach E zusammengezogen, was abermals zu Wirbelungen Veranlassung gibt. Dieser Anordnung ist jedenfalls, wie seiner Zeit der in Bd. 222 S. 5 erwähnten, der Vorwurf einer verhältnißmäßig unbequemen Reinigung zu machen.

Dies ist noch in höherem Maße der Fall bei dem in Zeichnung ausgestellten Ofen von Ladislaus Fescl in Budapest, in welchem die Wirbelungen hervorgerufen werden durch abwechselnd rechts und links in dem aufrechten Heizrohr angebrachte wagrechte Platten, die nur einen Theil des Rohrquerschnittes freilassen. Der genannte Ofen hat die Nachtheile, aber nicht die Vortheile des sog. Etagen- oder Durchsichtsofens.

Eine eigenthümliche Anordnung zeigt ein hübscher Ofen von Geiseler in Berlin. Der unten ausgemauerte, trommelförmige Schacht ist oben durch eine Halbkugel geschlossen. Seitwärts, etwa 200mm unter dem Mittelpunkt der Halbkugel, entweicht der Rauch direct in den Schornstein. Die Einrichtung erinnert an ältere Kanonenöfen, sowie an den Ofen von Gurney (1876 222 5).

Blaziceck (Fig. 9 Taf. I [b/4]) sucht den Rauchgasen die Wärme dadurch zu entziehen, daß er sie schließlich durch einen aus Röhren gebildeten, mit vielen Winkeln versehenen Kopf D führt.

Meidinger und jene Aussteller, welche seine Oefen nachbauen, begnügen sich mit der Wärmeabgabe, welche in dem eigentlichen Heizschacht stattfindet, indem sie den Rauch aus dem obern Theile desselben ohne weiters abführen. Aehnlich ist es bei dem Pfälzer Ofen, Fig. 49 Taf. I [d/4]. Diese Art genügt, so lange eine mäßige Wärmeentwicklung, also eine mittlere Verbrennung stattfindet. Bei heftigem Feuer entweichen die Feuergase wenig ausgenutzt in den Schornstein.

Einige Worte verdient noch die Anbringung von Rippen an der Heizoberfläche, behufs Vergrößerung derselben. Bei Besprechung der Verfahren, das Erglühen der Wände unmöglich zu machen, hoben wir schon hervor, daß der Erfolg der Rippen nur ein mäßiger sei.

Berechnet man nach den günstigen Verhältnissen der Figur 59 S. 118 die erforderliche Eisenmenge für das gerippte und für das glatte Rohr und vergleicht damit das Verhältniß der Wärmeabgabe, welches wir weiter oben nannten, so kommt man zu dem Ergebniß, daß eine größere Eisenmenge erforderlich ist, um eine gewisse Wärmemenge zu übertragen bei Anwendung des gerippten Rohres, als bei Anwendung des glatten Rohres. Wie vielmehr wird dies der Fall sein, wenn die Rippen gleichlaufend, oder gar wenn dieselben angeschraubt sind, wie es die Wasserheizungs-Rippenrohröfen der „Berliner Actiengesellschaft für Centralheizungs-, Wasser- und Gasanlagen" zeigten! Der angegebene Beweggrund für diese Anordnung, eine Möglichkeit zur Ausgleichung von „Rechenfehlern" zu haben, scheint uns der Sache würdig zu sein.

Immerhin ist die Anbringung von Rippen, obgleich sie keine Ersparung zur Folge hat, in einzelnen Fällen gerechtfertigt, wenn nämlich im kleinen Raum eine recht große Heizfläche angebracht werden soll, oder wenn — aus Gesundheitsrücksichten — die Wärme der Heizflächen eine möglichst geringe sein soll, wobei wir ausdrücklich daran erinnern, daß der Werth der Rippen für die Außenflächen der Heizkasten nebst Zubehör früher besprochen ist.

Die Anwendung der gerippten Oberflächen an verschiedenen Oefen

ist in den diesem Berichte beigegebenen Figuren genügend zu erkennen. Wir machen nur noch darauf aufmerksam, daß Krigar und Ihssen die Rippen etwas gegen die lothrechte Linie neigen und in einzelnen Stücken anordnen, wie aus der linken Hälfte der Figur 21 Taf. II [b/1] zu sehen ist, während Musgrave und Comp. die Rippen zwar auch in geneigten Linien anbringen, aber sie ununterbrochen über die Oberflächen hinweggehen lassen. Man beabsichtigt durch diese geneigte Lage ein Wirbeln der Luft längs der Heizflächen hervorzubringen. Wenn dies bei der Krigar und Ihssen'schen Anordnung Aussicht hat, verwirklicht zu werden, so ist es doch wenigstens die Musgrave'sche Art ohne Erfolg.

Wir haben noch das Verfahren zu nennen, welches bei ausschließlich steigenden Rauchwegen durch möglichste Länge dieser Wege eine möglichst vollkommene Wärmeüberführung anstrebt. Die schon angeführten Durchsichtsöfen gehören hierher, ebenso der Kaminofen vom „Eisenwerk Kaiserslautern" (Fig. 4 und 5 Taf. I [b.c/1]) und der Kamin von Bodemer (Fig. 53 bis 56 Taf. III [c.d/2]). Die beiden letztgenannten Oefen sind offenbar, so weit es die Heizflächen betrifft, unter dem zwingendem Einflusse der äußern Form entstanden, weshalb keine zu hohen Forderungen in anderer Richtung gestellt werden dürfen.

Der Wolpert'sche Centralheizungsofen, welcher durch das „Eisenwerk Kaiserslautern" ausgestellt war, ist in seiner hintern Abtheilung hauptsächlich aus aufrechten Röhren von eiförmigem Querschnitt gebildet, welche trommelartig zusammengestellt sind. Damit sich diese Röhren nicht gegenseitig nutzlos bestrahlen, sind zwischen dieselben Bleche gestellt, welche die strahlende Wärme aufnehmen und durch Leitung an die vorbeistreichende Luft abgeben.

Unseres Wissens ist diese gewiß beachtungswerthe Art, die Strahlung für die Erwärmung der Luft nutzbar zu machen, zuerst von Wiman[2], in Stockholm angewendet. — Sollte Dr. Wolpert schon vor 1868 jene Anordnung getroffen haben, so bitten wir um Berichtigung. — Sie hat Verwandschaft mit den Ummantelungen der Oefen, namentlich der von Meidinger angewendeten doppelten Ummantelung, die ebenfalls zu einer zweckmäßigen Erweiterung der Wärme ableitenden Flächen führt.

Wir beabsichtigten, eine Vergleichung der Rastflächen mit den zugehörigen Heizflächen vorzunehmen, mußten aber hiervon abstehen, theils weil es nicht möglich war, einigermaßen genaue Maße zu erhalten —

[2] Vgl. Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1871 Bd. 15 S. 679.

in der Ausstellung durfte natürlich weder gemessen, noch gezeichnet werden — theils weil die Heizflächen ihrer verschiedenen Lage nach zu ungleichwerthig sind, und weil ebenso die Ansprüche, welche an die Leistung der Rastflächen gestellt werden, zu sehr wechseln.

Wenn die Ansprüche an die Reinhaltung der Heizflächen bei Zimmeröfen nicht sehr streng sein können, weil die Zugangswege zum Innern der Rauchwege meistens so eng ausfallen, daß nur der geschickte Arm eines Ofenreinigers hindurchzuschlüpfen vermag, und die Oberfläche des Ofens gewöhnlich dem Auge zugänglich genug ist, um zur Reinigung aufzufordern, so ist von den Oefen für Sammelheizungen zu verlangen, daß sie bequem an den Innen- und an den Außenflächen gereinigt werden können.

Was zunächst die Reinigung der Feuerseite, also das „Rußen" anbetrifft, so ist besonders noch die Forderung zu stellen, daß behufs derselben die Heizkammer nicht betreten werden darf. Die betreffenden Gegenstände der Brüsseler Ausstellung 1876 (vgl. Bd. 222 S. 4) gaben Veranlassung zu tadelnder Bemerkung. Von den Sammelheizungsöfen der Casseler Ausstellung war nur einer so unzweckmäßig eingerichtet, daß nicht einmal die nothwendigste Rußung ohne Besteigung der Heizkammer vorgenommen werden kann. Wir erwähnen dieses Ofens daher weiter nicht und beginnen mit dem in dieser Hinsicht nächst unbequemsten Ofen, um mit dem zweckmäßigsten zu schließen.

Es ist zunächst der Ofen von Möhrlin (Fig. 10 und 11 Taf. I [d/1]) zu nennen. Der Schacht, in welchem die Feuergase direct aufsteigen, bedarf keiner Rußung. Das Rohr D ist leicht nach Wegnahme der Deckel h_1 und d zu putzen. Die vollständige Reinigung des Kastens E ist unmöglich, wenn nicht dessen Deckel abgenommen wird; dasselbe gilt von den Schächten F und dem Sammelkasten G, obgleich dieser durch das Rohr H_2 zugänglich gemacht ist. Diese sämmtlichen Ofentheile sind nur mit Hilfe einer Bürste, welche an einen biegsamen Stab gebunden ist, einigermaßen — gut niemals — zu reinigen. Von einem Nachsehen, in welchem Maße die Reinigung gelungen ist, kann gar nicht die Rede sein.

Die beiden wagrechten Canäle des großen Ofens von Krigar und Ihssen (Fig. 19 bis 22 Taf. II [a.c/1]) lassen sich einigermaßen bequem putzen, die sämmtlichen aufrechten Kasten oder „Flaschen" dagegen in befriedigender Weise nur nach Wegnahme der Deckel des obern wagrechten Canales, also nach Betreten der Heizkammer seitens des betreffenden Arbeiters. Unseres Wissens soll daher auf das Rußen dieser Flaschen verzichtet werden.

Die Canäle und Röhren des Kelling'schen Ofens (Fig. 45 und 48 Taf. III [a.c/4]) sind nach Wegnahme der betreffenden Reinigungsdeckel bequem zu reinigen, bis auf die Verbindungsstutzen, zu welchen man theilweise nicht gelangen kann; sie sind auch unter Zuhilfenahme eines an eine Stange gebundenen Lichtes auf ihre Reinheit zu prüfen.

Die Röhren und kastenförmigen Theile der Oefen von Reinhardt (Fig. 34 bis 37 Taf. II [b.c/3]), von Röbbelen (Fig. 73 bis 75 Taf. III [b/2]) und von Kniebandel und Wegener sind insofern vortheilhafter in Bezug auf das Putzen, als alle Theile mittels einer Bürste oder Kratze, welche an biegsamer Stange steckt, zu reinigen sind; die Prüfung der Reinheit ist aber nur in beschränktem Maße möglich, weil jede der Putzöffnungen mit zwei Röhren hosenförmig verbunden ist. — Sollte nicht zu befürchten sein, daß bei dem Reinigen die Auskleidung der Kelling'schen und Röbbelen'schen Röhren beschädigt wird?

Wenn wir den Ofen von Weibel, Briquet und Comp. (Fig. 38 bis 42 Taf. I [a/3]) erst hier folgen lassen, so mag mancher der Leser uns tadeln; wir glauben mit Unrecht. Die Feuerthür p ist so groß gewählt, daß ein nicht zu starker Schornsteinfeger hindurchschlüpfen und, auf der Rast stehend, sämmtliche Flächen sehen, mit dem Besen erreichen und reinigen kann, worauf der abgekehrte Ruß durch die Putzöffnungen s entfernt wird. So lange der Ofen dicht ist, so lange kann bei dieser Arbeit kein Ruß in die Heizkammer dringen. Indessen sind zwei Mängel zu nennen, von denen der eine zu beseitigen, der andere mit der genannten Rußungsart verwachsen ist; der erstere besteht in der Schwierigkeit, die beiden Rauchrohre I (Fig. 39 und 40), welche anders angeordnet werden sollten, zu reinigen, der andere in der Nothwendigkeit, den Ofen vor der Reinigung kalt werden zu lassen. Jede Reinigung bedingt daher eine immerhin nennenswerthe Unterbrechung der Heizung.

Anders ist dies bei der Rußung des Kaiserslautener Schachtofens (Fig. 1 und 2 Taf. I [a/1]); derselbe kann bequem und sicher gereinigt werden unmittelbar nach dem Verlöschen des Feuers. Nach Wegnahme der beiden Deckel P sind sämmtliche Flächen — mit nicht nennenswerther Ausnahme — zu erreichen, ohne Hilfe künstlicher Werkzeuge; nach Wegnahme des Deckels Q läßt sich eine Lampe im Sammelkopf F aufstellen, welche bei passender Verschiebung sämmtliche Flächen genügend beleuchtet, um sie auf ihre Reinheit zu prüfen. Diese Oefen können daher in Bezug auf Entrußung als die besten bezeichnet werden.

Der Reinigung der Zimmeröfen haben wir schon mit einigen Worten gedacht; sie ist unvermeidlich die Quelle vielen Schmutzes. Aber selbst das Nothwendige in Bezug auf unbequeme Entrußung wird nicht selten

überschritten, wovon der Blazicek'sche Ofen (Fig. 9 Taf. I [b/4]) und der Röbbelen'sche Mantelofen (Fig. 50 und 51 Taf. I [c/3]) zeugen. Wie will man den zusammengesetzten Kopf D Figur 9 reinigen, wie die Rohre F des in Figur 51 dargestellten Ofens?

Es sind dies nur Beispiele; leider bot die Ausstellung in dieser Richtung viel Aehnliches.

Die Reinigung der Ofenaußenflächen von Staub ist auch für die am wenigsten erwärmten Heizflächen von Wichtigkeit. Man braucht nicht immer an das Verbrennen des Staubes zu denken; jede lebhafte Erwärmung befördert die natürliche Zersetzung der Staubtheile und entwickelt dadurch Luft verunreinigende Gase. Deshalb soll die Staubablagerung auf den Ofentheilen durch die Ofenform möglichst hintertrieben werden. Es ist demnach dafür zu sorgen, daß möglichst wenige obere wagrechte Flächen vorhanden sind, und daß die aufrechten Flächen keine annähernd wagrechten Vorsprünge enthalten. Man wird bemerken, daß diese Forderungen den Regeln für die zweckmäßige Lage und Form der Heizflächen in Bezug auf die Wärmeübertragung durchaus nicht widersprechen.

Die Form der mehrfach angezogenen Oefen für Sammelheizungen verstößt leider vielfach gegen die genannten Grundsätze. Der breite Rücken des Kniebandl und Wegener'schen Feuerkastens, die gefaltete Deckplatte des Ofens von Weibel, Briquet und Comp. (Fig. 38 und 40 Taf. I [a/3]), die liegenden Heizrohre verschiedener Oefen und die Querrippen auf dem Rücken des Reinhardt'schen Ofenhalses D (Fig. 36 Taf. II [c/3] sind abschreckende Beispiele. Wenn die Möglichkeit gegeben ist, die betreffenden Flächen bequem zu reinigen, wie bei Kelling (Fig. 45 bis 48 Taf. III [a.c/4]), bei Möhrlin (Fig. 10 und 11 Taf. I [d/1]) und namentlich bei Krigar und Ihssen (Fig. 19 bis 22 Taf. II [a.c/1]), so sind größere Staubablagerungsflächen eher zulässig.

Am günstigsten stellen sich hier wieder die Kaiserslautener Oefen (Fig. 1 und 2 Taf. I [a/1]) dar, welche verhältnißmäßig die kleinsten Staubflächen haben, und an denen auch die überwiegenden aufrechten Flächen ohne Schwierigkeiten gereinigt werden können.

(Schluß folgt.)

Knowlton's Dampfkessel.

Mit einer Abbildung auf Taf. V [a.b/2].

Wie die Polytechnic Review, März 1877 S. 71 mittheilt, wendet John L. Knowlton in Philadelphia bei Verticalkesseln von der in Figur 1 veranschaulichten Construction einen dem äußern Kesselmantel concentrischen Cylinder FF an, der oben bis zur niedrigsten Wasserstandslinie reicht und dann gegen die Rauchbüchse trichterförmig zugezogen ist. Hierdurch wird einerseits eine lebhaftere Wassercirculation erzielt, anderseits soll das obere conische Ende theilweise Abhilfe gegen das Ueberschäumen gewähren.

Elephant-Kessel.

Mit Abbildungen auf Taf. V [d/2].

Coleman und Morton bauen unter dem Namen „Elephant-Kessel" Dampfgeneratoren, welche im Princip gewöhnliche Bouilleurkessel sind und sich nur durch die Verbindung zwischen Unter- und Oberkessel mittels vieler kleinen conischen Stutzen auszeichnen. Um recht lebhafte Wassercirculation zu erzielen, ist abwechselnd in den conischen Rohren noch ein gerades, bis nahe an den tiefsten Punkt des Unterkessels reichendes Rohr eingesetzt. Die ganze Anordnung ist übrigens aus den beiden dem Iron, Juli 1877 S. 4 entnommenen Skizzen 2 und 3 vollständig klar.

Die Construction erinnert an den Kessel der Crosland-Company (vgl. *1874 212 283), und wiederholen wir die schon beim Referate über diese Kessel gemachte Bemerkung, daß es von Interesse ist, zu sehen, wie auch englische Kesselconstructeure nach und nach die bisher in England allgemein verbreitete Innenfeuerung verlassen. In der Beschreibung der Elephant-Kessel macht unsere Quelle auf die verschiedenen Nachtheile der sogen. Lancashire- und Cornwall-Kessel aufmerksam und erwähnt unter anderem, daß die unterlegte Feuerung gestatte, die Rostgröße dem Bedürfnisse entsprechend zu vermehren, ohne den Durchmesser der Kessel unnütz zu vergrößern — ein Umstand, welcher besonders bei Verwendung schlechtern Brennmaterials von Vortheil ist. (Vgl. 1875 218 284. 532.) C. L.

Apparat zum Füllen der Druckwindkessel mit Luft. Patent Riehn, Meinicke und Wolf.

Mit Abbildungen auf Taf. V [c.d/4].

Der gute und sichere Betrieb aller Pumpen, welche durch ihre Construction darauf angewiesen sind, mit Windkesseln zu arbeiten, hängt vor allen Dingen davon ab, daß die Luft, welche durch kleine Undichtheiten und die Absorptionsfähigkeit des Wassers bei hohem Druck allmälig aus dem Windkessel verschwindet, continuirlich wieder ersetzt wird.

Diese Aufgabe erfüllt der in Fig. 4 und 5 dargestellte Windkessel-Füllapparat, welcher sich durch seine feine Regulirungsfähigkeit bei gleichzeitiger großer Einfachheit, Billigkeit und Sicherheit auszeichnet. Dabei gewährt der Apparat den großen Vortheil, daß das anfängliche Füllen der Windkessel mit Luft außerordentlich erleichtert wird, was sonst unter Umständen sehr beschwerlich ist.

Der Apparat wird mit seiner Flansche f an den Raum zwischen Saug- und Druckventil der Pumpe und zwar möglichst am höchsten Punkte angebracht. Beim jedesmaligen Saugen der Pumpe tritt eine gewisse, durch den Hahn a genau regulirbare Wassermenge aus dem Raum c des Apparates in den Pumpencylinder zurück, und ebenso viel Luft wird durch das kleine Saugventil b in den Raum c gesaugt. Beim Drücken der Pumpe tritt wieder Wasser in den Apparat und comprimirt die Luft, welche, sobald der im Windkessel herrschende Druck erreicht ist, direct in diesen durch das kleine Druckventil d entweicht, ohne erst die Pumpe bezieh. das Druckventil derselben passiren zu müssen.

Das kleine Saugventil b hängt an einer Spiralfeder, welche ein rasches und sicheres Abschließen gewährleistet. Die Bewegung des Ventiles wird dadurch von außen sichtbar, und hat auf diese Weise der Maschinenwärter jeden Augenblick sowohl beim Füllen des Windkessels, als bei regelmäßigem Gange eine Controle über die Wirksamkeit des Apparates.

Das kleine Druckventil d ist ebenfalls an einer Spiralfeder aufgehängt, welche so regulirt ist, daß die Luft etwas eher in den Windkessel entweicht, als sich das Pumpenventil öffnet. Es ist dies namentlich bei sehr hohem Druck vortheilhaft, während bei geringen Druckhöhen die Feder, ohne an der Wirksamkeit des Apparates viel zu ändern, auch fortgelassen werden kann. Ebenso kann selbstverständlich, ohne an dem Principe etwas zu ändern, der Hahn a eventuell besonders angebracht und mit dem Apparat durch ein Rohr verbunden werden.

Soll beim Ingangsetzen der Pumpe der Apparat zum Füllen der

Windkessel benutzt werden, so kann der Hahn a so weit geöffnet werden, daß durch denselben gegen Ende des Hubes ein gewisses Luftquantum in den Pumpencylinder gelangt, wodurch das Füllen der Windkessel mit Luft beschleunigt wird.

Der Apparat[1] ist von den Civil-Ingenieuren Riehn, Meinicke und Wolf zu Görlitz zuerst für ihre mit großer Kolbengeschwindigkeit arbeitenden unterirdischen Wasserhaltungsmaschinen construirt, bei denen derselbe des sehr hohen Druckes wegen ganz besondere Wichtigkeit hat. Seitdem hat derselbe auch bei städtischen Wasserwerken, Feuerspritzen u. dgl. vielfach und mit günstigem Erfolge Anwendung gefunden.

Ellis' Gebläse.

Mit Abbildungen auf Taf. V (d/3).

Es ist noch nicht lange her, daß Roots' Gebläse (Blowers) einen großen Theil der bisherigen Ventilatoren oder Centrifugalgebläse siegreich aus dem Felde geschlagen haben, und bereits droht auch ersteren eine nicht unerhebliche Concurrenz durch den sogen. Ellis' Patent Anglo-American Blower, der von W. J. Ellis in Manchester, England geliefert wird.

Obwohl wir in Ellis' Construction (Fig. 6 und 7) nichts absolut Neues entdecken können, so hat sie doch das Eigenthümliche, die Principien der Gebläse mit zwei in einander greifenden rotirenden Kämmen, nämlich die Erreichung hoher Pressung und gleichförmigen Luftstromes, mit einer Welle zu erreichen, deren Mittel excentrisch zum Mittel der Außentrommel liegt. Das Gebläse stellt daher in seiner gegenwärtigen Gestalt nur eine Verbesserung der Construction von Mackenzie (* 1875 215 100) dar.

Während letzterer drei scheibenförmige Kolben verwendet, welche durch geschlitzte Rollen hin und her gleiten, benutzt Ellis 3 Kolben, welche die Form von Turbinen- (oder Ventilator-) Schaufeln besitzen, und die theilweise um ein an der Peripherie des innern Cylinders befindliches Scharnier drehbar sind. Diese Schaufeln sind mit radialen Stangen an ihrem Ausgangspunkte mit der Kurbelwarze in Verbindung gesetzt, deren Mittel dem Mittel der äußern Trommel entspricht. Der innere Cylinder

[1] Derselbe wird von der Armaturenfabrik Dreyer, Rosenkranz und Droop in Hannover angefertigt.

wird gegen eine Scheidewand, welche den Einströmraum von dem Ausströmraum trennt, abgedichtet. Die Schaufeln legen sich allmälig durch die Drehung der Welle an die innere Fläche des Außencylinders an, wodurch die Friction wesentlich reducirt wird und außerdem die Dichthaltung — vorausgesetzt, daß man vom Anfange an auf leichtes Drehen der Schaufeln im innern Cylinder Rücksicht genommen hat — ziemlich constant erhalten werden kann.

Ein großer Uebelstand bei den meisten Blower-Constructionen ist, daß die Luft in die Maschine durch eine Oeffnung in dem äußern Gehäuse eintritt und die rasche Bewegung der inneren Theile das Bestreben hat, die eintretende Luft vermöge der Centrifugalkraft wieder theilweise zurück zu drängen und auf diese Weise die vollständige Füllung zu verhindern und nur den Eintritt eines Theiles der Luft zu gestatten. Dieser Uebelstand ist bei Ellis' Gebläse vermieden; die Luft ist durch die Oeffnungen des innern Cylinders, welche durch die schaufelförmigen Kolben geöffnet oder geschlossen werden, angesaugt und passirt durch diese Oeffnungen in der Peripherie in den Raum zwischen den beiden Cylindern, wie dies durch die in Figur 7 angedeutete Pfeilrichtung ersichtlich gemacht wird. Der Einlaß der Luft findet durch die übliche Oeffnung im Außencylinder statt.

Diesen Constructionen stehen übrigens neben ihren Vortheilen auch gewisse Nachtheile entgegen — vor Allem, daß dieselben complicirter sind wie die Roots-Blowers, und daß sie daher kaum so hohe Geschwindigkeiten wie die letzteren vertragen dürften. Otto Schrott.

Sicherheitsvorrichtung für Aufzüge; von H. Dietz.

Mit Abbildungen auf Taf. V [c.d/3].

Im Anschluß an die in diesem Journal * 1876 219 31 mitgetheilte Sicherheitsvorrichtung von W. Reid geben wir in Fig. 8 und 9 die Skizze einer andern von Ingenieur H. Dietz in Kolbermoor ausgeführten Sicherung, welche den gleichen Zweck — die Absperrung des Fahrschachtes zur Vermeidung von Unglücksfällen — mittels einer beweglichen Barriere erreicht.

Um einen in der hölzernen Führungssäule e des Aufzuges befestigten Bolzen b ist eine Stange d mit langer Hülse drehbar, welche mit ihrem freien Ende auf dem Haken i an der zweiten Führungssäule h liegt und so eine Barriere vor der Schachtöffnung bildet; diese Stange

wird nun durch den von unten kommenden Fahrstuhl mittels des Mitnehmers a selbstthätig ausgehoben und so lange offen gehalten, bis der Boden des Fahrstuhles mit dem des Locales in gleicher Höhe liegt; bei der weitern Aufwärtsbewegung des Fahrstuhles fällt die Barriere von selbst in den Haken i zurück.

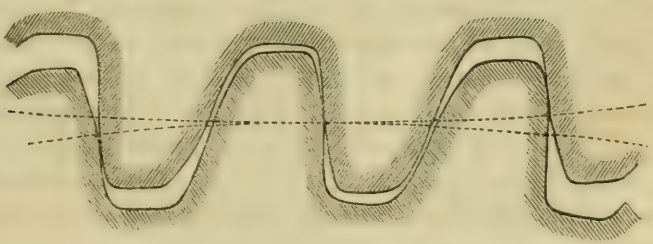
Der Mitnehmer a bildet ein durch eine Feder c niedergehaltenes Scharnier, welches bei der Abwärtsbewegung des Fahrstuhles über die Barriere d gleitet. Soll deshalb der Fahrstuhl von oben kommend halten, so muß die Barriere zur Freimachung der Schachtöffnung von Hand über die Klinke a gedrückt werden. Wenn der Fahrstuhl dann wieder steigt oder sinkt, fällt die Barriere von selbst nieder, der Fahrschacht wird also wieder selbstthätig abgeschlossen.

Diese Vorrichtung hat sich in der Spinnerei zu Kolbermoor als ganz zweckentsprechend erwiesen; sie ist höchst einfach und läßt sich wohl an jedem bestehenden Aufzug mit ganz unbedeutenden Kosten anbringen.

Gee's verstärkte Triebradzähne.

Mit einer Abbildung.

James Gee in Salford bei Manchester hat in England eine verbesserte Zahnform patentirt, deren Zweck darin besteht, den Zahn an der Wurzel kräftiger zu machen (um 35 Proc. stärker als gewöhnliche Zähne). Zu diesem Behufe wird der einen Zahnflanke eine der gewöhnlich gebräuchlichen Formen gegeben, um möglichst geringe Zahnreibung zu erzielen, die andere Zahnflanke aber zu dieser unsymmetrisch so gewählt, daß der Zahn am Kopfe geschwächt, dafür aber am Fuße, an



der Wurzel, bedeutend verstärkt erscheint. Beide Zahnflanken aber werden so construirt, daß ebensowohl beim Rückwärtsgange als auch beim Vorwärtsgange der Räder ein richtiger Eingriff stattfindet. Hierbei treten allerdings beim Rückwärtsgange ungünstigere Abnutzungsverhältnisse ein,

was jedoch in der Praxis in allen den Fällen außer Betracht kommt, wo die Räder stets nur nach einer Seite hin laufend Kräfte übertragen. Diese Zahnform dürfte daher in vielen Fällen und besonders dann vortheilhafte Verwendung finden, wenn es sich darum handelt, schwache Getriebe unter Beibehaltung der Durchmesser durch stärkere zu ersetzen.

Räder mit dieser Zahnform, welche P. R. Jackson und Comp. in Salford ausführen, arbeiten in den ausgedehnten Werkstätten von James King und Söhne in Rochdale vollkommen befriedigend. (Nach dem Textile Manufacturer, August 1877 S. 266.)

Schraubenschneidmaschine (Revolverdrehbank) zur Massenfabrikation kleinerer Schrauben.

Mit Abbildungen auf Taf. V [a.b/4].

Nach einem Referate des Obermaschinenmeisters Lorenz in München (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, 1877 S. 232) besteht diese in Figur 10 bis 13 dargestellte Maschine aus einem gußeisernen Bett, auf dessen einem Ende der Spindelstock mit den Lagern der hohlen Welle, welche die Stufenscheibe trägt, angegossen ist. Das Bett ruht auf einem mit zwei Füßen versehenen Tisch. Die hohle Welle ist aus Stahl und trägt einen Kopf mit zwei Klemmbacken, zwischen welchen die von der entgegengesetzten Seite eingeführte, zu bearbeitende Stange eingespannt ist. Auf dieser letztern Seite ist eine Patrone befestigt, d. h. eine Büchse aus gehärtetem Stahl mit Gewinde von der gewünschten Ganghöhe, auf welche beim Schneiden ein mit einem Segment Schraubenmutter (aus Compositionsmetall) versehener Handhebel niedergedrückt wird. Dieser Hebel ist auf einer kleinen Welle fest, die in ihren Lagern parallel zur Hauptwellenachse verschiebbar ist; auf der entgegengesetzten Seite trägt die kleine Welle den Halter für den Schneidstahl; derselbe wird demnach auf dem vorstehenden Ende der Stange Gewinde von der Ganghöhe der Patrone erzeugen. In der Ruhe ist der Handhebel und mit ihm der Schneidstahl umgeschlagen und liegt auf einem besondern Anschlagstift.

Das aus dem Klemmbacken vorstehende Stangenende wird vorerst abgedreht mittels eines in einem festen Werkzeughalter eingespannten Stahles. Dieser Halter steckt in einem drehbaren Support (Monitor, Revolver); letzterer sitzt auf einem Schlitten, der in einer auf der rechten Seite

des Maschinenbettes befindlichen und daselbst verstellbaren Platte gleitet. Die Verschiebung des Schlittens geschieht von Hand mittels eines auf eine Zahnstange mit Getriebe wirkenden Kreuzes. Indem der Stichel mit diesem Schlitten vorgeschoben wird, verrichtet er auf dem sich drehenden Stangenende die gewünschte Arbeit. Der Drehsupport trägt auf seinem Umfange sieben radial gebohrte Löcher, in welche ebenso viele verschiedene Stahlhalter eingesteckt sind; diese entsprechen den verschiedenen zur vollständigen Anfertigung der Schrauben nöthigen Operationen. Ein im Innern liegender Mechanismus erlaubt dem Drehsupport sich auf seiner Achse um einen Kreistheil zu drehen oder fest zu bleiben, je nachdem man das nächste Werkzeug zum Angriff kommen lassen, oder ihn in bestimmter Stellung für eine bestimmte Operation behalten will. Eine Stellschraube am entgegengesetzten Ende des Schlittens dient als Anschlag zur Begrenzung der Schlittenbewegung.

In der Mitte des Bettes befindet sich eine Platte mit Querschlitten; derselbe trägt zwei Supports; der eine auf der Seite des Arbeiters ist verstellbar in senkrecht auf die Hauptwellenachse laufenden Schlitzen, der zweite auf der rückwärtigen Seite in einer parallel der Achse laufenden Richtung. Jeder Support trägt einen Stichel zum Bearbeiten des Kopfes oder zum Abstechen der fertigen Schraube. Das Deckenvorgelege hat zum Umsteuern der Bewegung drei Riemenscheiben.

Hauptdimensionen.

	mm
Lochdurchmesser der hohlen Welle . . .	35
Größte Schraubenlänge	100
Größte Gewindelänge	55
Größter geschnittener Durchmesser . . .	13

Zubehör: Verschiedene Schlüssel. — Werkzeuge für 4 verschiedene Gewindegänge: 4 Paar Klemmbacken in Stahl, 1 Anschlagstift, 2 Stichelhalter mit 2 Sticheln, 1 Stichelhalter für Abkantungen mit Stichel, 1 Fräse mit Ring, 1 Schneidkluppenträger, 1 Stichel zum Gewindeschneiden, 2 Stichelhalter zum Abstechen und Façoniren der Köpfe mit 2 Sticheln, — 4 Patronen von Stahl, 4 Gewindemutter — Segemente in Composition für die 4 Gewinde, 4 Schneidkluppen, 4 Gewindebohrer, 1 Durchschlag als Setzstock dienend, 1 Futter zum Drehen der Schraubenköpfe.

Vorgelege: Durchmesser der Riemenscheiben . . . 0m,250
Anzahl der Umgänge in der Minute . . 170.

Eadon's Absteller für Spinnmaschinen.

Mit einer Abbildung auf Taf. V [c/4].

Die Absteller an Spinnmaschinen sind gewöhnlich so eingerichtet, daß man von irgend einer Stelle längs der Maschine durch eine in entsprechenden Entfernungen geführte und mit der Riemengabel in Verbindung stehende Stange den Riemen auf die Leerscheibe und wieder zurück bewegt. Die Vortheile dieser Anordnung lassen sich theilweise auch bei Spinnstühlen erreichen, welche blos von einer einzigen Stelle, d. h. beim Antrieb, abgestellt werden können. Eadon (Textile Manufacturer, August 1877 S. 266) verwendet zu diesem Zweck statt der Eisenstange eine an der Maschine in geeigneter Höhe hinlaufende Schnur A (Fig. 14), welche an dem einen Ende befestigt, auf der anderen Seite über Rollen C und D geführt ist und an dem Winkelhebel B angreift. Faßt nun der Arbeiter an diese Schnur, so wird die Sperrklinke F durch die Stange E ausgehoben und der Hebel G auf der Achse H wird frei. Durch eine Feder I oder durch ein Gegengewicht werden der Hebel G und die Abstellstange L, welche durch eine Schnur K mit G verbunden ist, nach rechts in die Ruhestellung bewegt.

Durch die Schnur A läßt sich also von jedem Punkt aus, die Maschine momentan abstellen, was die Hauptsache ist; die Wiederingangsetzung derselben kann jedoch nur durch directes Zurückschieben der Stange L bewerkstelligt werden.

Delontre's Schützenspindel mit Spitzen.

Mit Abbildungen auf Taf. V [c/4].

Um ein Weggleiten der Kötzer von der Schützenspindel zu verhindern, versieht nach dem Textile Manufacturer, August 1877 S. 266 Delontre die Federn A (Fig. 15 und 16) der Spindel (er wendet 3 oder mehr Federn an) mit ungefähr 1mm langen Spitzen B, die sich in den Kötzer von innen einlegen, sobald der Ring C auf den runden Schaft D der Zunge vorgeschoben wird, wodurch die Federn A nach auswärts gepreßt werden. In der dargestellten Lage stehen die Federn A in den Einschnitten so weit zurück, daß die Spitzen B nicht über den Umfang der Spindel E hinausragen, der Kötzer also bequem aufgeschoben werden kann. Der Ring C wird durch einen kleinen Keil festgehalten.

Chamber's Getreidereinigungs- und Sortirmaschine.

Mit Abbildungen auf Taf. V (b/1).

Diese Maschine, genannt „Reliance", gehört zu jenen Getreidereinigern, deren Zweck es ist, das Getreide sorgfältig von allem Staub zu säubern und gleichzeitig zu poliren. Die Figuren 17 und 18 zeigen (nach dem Corn Trade Journal, durch Die Mühle, 1877 S. 251) die Maschine im Grundriß und Durchschnitt; sie ist eigentlich aus zwei Maschinen zusammengesetzt, welche in zwei verschiedenen mit einander verkuppelten Gußgestellen G und H aufgestellt sind.

Der erste Theil, der Reiniger, enthält ein grobes Sieb B, drei Reinigungskammern A bis A_2, einen Staubsammler und den nöthigen Betriebsmechanismus. Der zweite Theil, der Exhaustor oder Sortirer, besteht aus einem Ventilator E, einer Spreukammer C, die mit dem Rumpf r, durch welchen der Reiniger gespeist wird, in Verbindung steht, und einer zweiten Spreukammer D, welche mit dem Ausflußrohr F in Verbindung ist und wie die Staubkammer den Reiniger umgibt.

Das Gestell G ist oben und unten durch Querbalken verbunden, welche die Lager für die Hauptspindel tragen. Das obere ist ein verstellbares Halslager — ähnlich einer Büchse, welche für die Mühleisen gebraucht wird — und das untere ein gewöhnliches Fußlager. An dieser Spindel sind drei Scheiben befestigt, welche mit Schlägern a besetzt und in der Mitte offen sind, um das Getreide hereinzulassen. Die Schläger sind an der untern Seite der Scheiben in drei concentrischen Ringen angebracht. Je eine Scheibe ist in einer der Kammern A bis A_2 eingeschlossen, deren Mantelfläche c durchlöchert ist; letztere ist bei d gegen den Saugapparat durchbrochen und die Oeffnung mit einem stellbaren Schieber bedeckt. Der Boden der Kammern A bis A_2 trägt zwei concentrische Ringe b, zwischen welchen der mittlere Kranz von Schlägern a umläuft. Ein Rohr r_1 verbindet die Ausstreuöffnung d der ersten Kammer A mit dem Einlauf der zweiten A_1, deren Ausstreurohr in ähnlicher Weise durch das Rohr r_2 mit dem Einlauf der dritten Kammer A_2 communicirt, welche ihrerseits in das Hauptrohr F übergeht, das mit der untern Spreukammer D in Verbindung steht. Ein grobes Sieb B ist auf Stäben k am Kopfe der Maschine befestigt und sortirt im Rohen das Getreide, bevor es durch das Rohr r in die Kammer A fällt. Der im untersten Theil der Maschine sich ansammelnde Staub wird durch die rotirenden Bürsten v nach dem Abzug S geschafft.

Der Exhaustor oder Sortirer, welcher am zweiten Hauptgestelle H befestigt ist, wirkt auf das Getreide zuerst, bevor es in die erste Reinigungskammer A tritt, und dann unmittelbar, wenn es die dritte Reinigungskammer A_2 verläßt. Der Ventilator E treibt nun die leichteren Theile des Abganges von beiden Seiten seines Mantels hinweg, während die schwereren sich in besonders construirten Trichtern, die in jedes Gehäuse eingelegt sind, sammeln. Die erste Spreukammer communicirt mit dem offenen Ende des Ventilators, wenn die Klappe u geöffnet ist, während ein Rohr s an der entgegengesetzten Seite in das Zuflußrohr hineinreicht, von wo aus die Luftströmung ihren Anfang nimmt; eine Scheidewand t theilt die oberen Räume und zwingt den Luftstrom nach unten zu gehen, wie die Pfeile in der Zeichnung andeuten. Die untere Spreukammer D, die durch die Klappe u_1 mit der entgegengesetzten Seite des Ventilators communicirt, ist genau so eingerichtet wie C und hat die Bestimmung, die Luft aus dem Staubraum, welcher den Reiniger umgibt, zu ziehen. Die Ventilatorspindel ist ähnlich wie die Hauptspindel gelagert und wird durch einen Riemen von letzterer angetrieben. Eine stellbare Scheibe theilt den Ventilatoraum in zwei Theile; je nach der Stellung dieser Scheibe wird der Luftstrom aus der Spreukammer C verstärkt und jener aus D vermindert oder umgekehrt.

Das auf das Sieb B durch eine Stellklappe zugeführte Getreide wird zunächst von groben Unreinigkeiten, Sämereien u. dgl. befreit und rollt in das Rohr r zur ersten Reinigungskammer A; taube und leichte Körner werden durch den Luftzug im Rohr s in die Spreukammer C gezogen und durch die selbstthätige Klappe x entfernt. In der Reinigungskammer A häuft sich das Getreide gegen den ersten Ring b, während es durch den ersten Schlägerkranz a fortwährend über einander gerollt wird, bis es endlich über den Ring b überfließt oder durch eine zu diesem Zweck angebrachte Oeffnung weiterrückt in das Bereich des zweiten, dann des dritten Schlägerkranzes, welcher es gegen den Siebmantel c drückt, wo der größte Theil des Staubes abgeht. Hierauf wird das Getreide durch die Oeffnung d im Siebmantel und die Leitung r_1 nach der zweiten Kammer A_1 und aus dieser nach A_2 geführt; zuletzt fällt es in das Rohr F, aus welchem noch die letzten Theile von Staub ꝛc. in die Spreukammer D gezogen werden.

Das Ergebniß des Reinigungsprocesses ist: 1) gereinigtes, polirtes Getreide durch das Hauptabflußrohr F; 2) kleinere Sämereien und Körner durch das Nebenrohr q am Zuflußsiebe B; 3) leichte Sämereien und Körner durch die selbstthätige Klappe x; 4) schwerer Staub durch

den Bürstensammler v bei S; 5) mittlerer Staub durch die selbstthätige Klappe x_1 und 6) leichter Staub, gesammelt vom Ventilator E.

Die Hauptspindel macht 450 Umdrehungen in der Mitte und erfordert ungefähr 7 bis 8^e.

Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von F. Hentsch, Hauptmann a. D. in Berlin.

Mit Abbildungen auf Taf. V [d/b].

(Fortsetzung von S. 53 dieses Bandes.)

Gewehrsystem Stahl (Schluß).

Was die Construction dieser Waffe betrifft, welche in Figur 19 im geschlossenen und gespannten Zustande gezeichnet ist, so hat das Verschlußgehäuse, der Verschlußblock, der Pivot- und Haltebolzen des letztern, der Schlagstift, die Schlagfeder und der Ejector nicht die geringste, wohl aber die andern an dem Abzugsbleche befindlichen Theile größere oder geringere Veränderung erlitten.

Zunächst ist die Ejectorfeder N verlegt und die mit ihr durch dieselbe Schraube auf dem Abzugsbleche gehaltene Schieberfeder ganz beseitigt worden. Der einarmigen Ejectorfeder ist ihr Lager hinter dem Ejector angewiesen, sie wird mit ihrem nach hinten gerichteten Ende durch eine in dem Abzugsbleche befestigte Schraube gehalten, federt mit ihrem nach vorn gerichteten Theile nach oben und drückt permanent gegen die untere Fläche des nach hinten gerichteten horizontalen Ejectorarmes.

Die Schieberfeder ist, wie schon erwähnt, ganz beseitigt und an deren Stelle der Schieber F selbst aus einer federnden Stahlplatte hergestellt. Zur Befestigung derselben sind an der innern Seite der linken Wand des Abzugsbleches zwei auf letzterm aufliegende, horizontale Ansätze p angebracht, zwischen welchen der Schieber F mit Spielraum durch einen quer durch letztere und die beiden Ansätze hindurchgehenden Stift gehalten wird. Der Schieber F selbst ist etwas gebogen, diese Biegung nach vorn gerichtet und kann somit bei dem Schließen des Gewehres und der dadurch entstehenden Verkürzung des Raumes zwischen seinem Lager im Verschlußstückhebel und den beiden Abzugsblechansätzen p derselbe nach vorn sich biegen und ausweichen und dadurch zur Feder

werden, welche bei dem Oeffnen des Gewehres sich wieder fast gerade streckt und den Verschlußstückhebel C hochschleudert.

Der Abzug M hat insofern eine Veränderung erlitten, als der obere Theil mit dem Haken, hinter welchen der Ansatz l des Schlagbolzens tritt, von ihm getrennt ist und als Stange Q dient, während er selbst die Form des Abzuges eines gewöhnlichen Percussionsschlosses erhalten hat. Seine Thätigkeit ist sonst unverändert geblieben, und wirkt er ebenso, als ob er aus einem Stücke bestände.

Der Verschlußhaken H hat ebenfalls eine Veränderung erlitten. Derselbe wird nicht mehr durch einen besondern, auf einen an ihm befindlichen Ansatz wirkenden Griff in Thätigkeit gesetzt, sondern bildet mit diesem ein Stück. Der Griff steht mit seinem untern Ende etwas nach unten aus dem Abzugsbleche hervor und dient zur Handhabung des Verschlußhakens; letzterer hat außerdem in Höhe seines Pivotpunktes einen nach vorn gerichteten Ansatz erhalten, welcher mit seinem vordern, abgerundeten Ende etwas nach unten gebogen ist und sich auf die obere Fläche des nach hinten gerichteten Ansatzes des Abzuges legt, sobald dieser über 1^{mm} weit nach hinten zurückgezogen wird.

Die früher auf dem Abzugsbleche befestigte Abzugsfeder ist ebenfalls beseitigt und zu ihrem Ersatze eine ebenso wie die Schlagfeder gebogene Feder O angebracht worden, welche mit ihrem vordern Ende gegen die hintere, unter dem Drehpunkte liegende und zu ihrer Befestigung mit einem Einschnitte versehene Fläche der Stange Q, mit ihrem hintern Theile gegen die vordere, ebenfalls unter dem Pivotpunkte liegende Fläche des Verschlußhakengriffes drückt. Durch diese Einrichtung wird somit der Haken der Stange Q nach oben, der Verschlußhaken dagegen nach vorn gedrückt und beide in der betreffenden Auslassung des Schlagbolzens resp. des Verschlußstückhebels gehalten.

Was das Zusammenwirken der Schloß- und Verschlußtheile betrifft, so ist im Allgemeinen keine Aenderung eingetreten, und nehmen die einzelnen Theile bei geschlossenem und abgeschossenem Gewehre dieselbe Stellung wie vorher ein. Wesentlich verschieden ist indessen die Art und Weise des Oeffnens; letzteres kann zwar auch jetzt noch dadurch ausgeführt werden, daß in Folge eines gegen die hintere Fläche des Verschlußhakengriffes H in der Richtung nach vorn ausgeführten Druckes der Verschlußhaken H aus den Rasten g des Verschlußstückhebels C gehoben wird, wodurch die an Stelle des frühern Schiebers getretene Feder F in Thätigkeit tritt; außerdem kann aber auch das Oeffnen mit dem Griffe: „Abfeuern des Gewehres“ verbunden werden. Es wird nämlich bei einer Rückwärtsbewegung des Abzuges M von 1^{mm} der

Haken der Stange Q so weit niedergezogen, daß der Schlagbolzen E frei und vorgeschleudert wird. Hierbei hat sich der hintere Ansatz der Stange Q gehoben und erreicht bei beendeter Rückwärtsbewegung des Abzuges mit seiner obern Fläche den nach vorn gerichteten Ansatz des Verschlußhakens H. Wird nunmehr der Abzug M weiter und zwar 2^{mm} weit zurückgezogen, so wird dieser Verschlußhakenansatz ebenfalls gehoben, der Haken H um seine Schraube gedreht und sein oberer Arm aus den Rasten g des Verschlußhebels C gezogen, so daß nunmehr die zum Oeffnen dienende Feder F in Thätigkeit gelangen und den Verschlußblock B niederschleudern kann. Alles andere ist wie früher.

Durch diese Einrichtung hat Stahl somit den Griff des Abschießens und Oeffnens des Gewehres vereinigt und die Feuergeschwindigkeit auf das höchste gesteigert; denn die Zahl der Griffe ist dadurch auf 1 reducirt, nämlich nur auf das Niederdrücken des Hebels allein. Zugleich ist mit dieser Aenderung aber nicht allein eine Vermehrung der Feuergeschwindigkeit, sondern sogar noch eine Vereinfachung des Mechanismus verbunden, indem die Schieberfeder mit Verbindungsstück und der Verschlußhakengriff mit Schraube in Fortfall gekommen ist.

Im weitern Verfolge stellte Stahl noch eine andere Gewehrconstruction mit Blockverschluß auf, dessen Haupteigenthümlichkeit in dem mit dem Verschlußblocke aus einem Stücke gefertigten Hebel besteht. Letzterer bildet gewissermaßen eine Verlängerung des Blockes und setzt diesen in directe Verbindung mit der Hand des Schützen. Derselbe bildet bis zu seinem Angriffspunkte auf den Ejector ungefähr eine dreifache Uebersetzung, so daß bei Anwendung von 16^{k} Handkraft eine Ejectionskraft von ungefähr 48^{k} erreicht wird, was für alle vorkommende Fälle ausreichend erscheint und eventuell auch noch gesteigert werden könnte. Figur 20 zeigt den Schnitt bei geschlossenem und gespanntem Gewehre.

Hinsichtlich der Construction entspricht die Hülse oder das Verschlußgehäuse im Allgemeinen derjenigen der obigen Modelle. Unter dem ihre Seitenwände vorn verbindenden und zum Einschrauben des Laufes dienenden Kopfe werden die Seitenwände von einem Stifte X durchbohrt, welcher das vordere Ende des Abzugsbleches D zwischen ihnen festhält. Die obere Fläche der linken Seitenwand der Hülse A ist entsprechend der obern Fläche des Verschlußstückes B geformt, mithin wie letzteres etwas ausgeschweift, und liegt bei geschlossenem Gewehre mit ihr in gleicher Höhe. Die rechte Seitenwand dagegen ist hinter dem Kopfe bis zu der Seelenachse fortgenommen und vergleicht sich mit der obern Fläche des Verschlußblockes B, wenn dieser bei geöffnetem

Gewehre niedergeschlagen ist. Diese Einrichtung ist getroffen worden, um das Einbringen der Patrone und ebenso das Auswerfen der leeren Hülse nach erfolgtem Schusse zu erleichtern. An dem hintern Ende besitzen beide Seitenwände gleiche Form und je einen abgerundeten, aufwärts stehenden Ansatz. Diese Ansätze sind mit horizontalen, cylindrischen und mit einander correspondirenden Auslassungen behufs Aufnahme des Scharnierstiftes J des Verschlußblockes B versehen. J geht zugleich durch einen nach oben gerichteten Ansatz y des Abzugsbleches D, wodurch dieses ebenfalls mit dem Verschlußgehäuse A fest verbunden wird. Am hintern Ende sind die Seitenwände in ihrem obern Theile durch das massive Schwanzstück verbunden, gegen dessen nach vorn gerichtete, abgerundete Fläche sich die hintere Fläche des hier ebenso geformten Verschlußblockes B legt.

Der Verschlußblock B entspricht demjenigen der frühern Modelle, hat aber eine Verlängerung C nach hinten erfahren und bildet einen Doppelhebel, dessen hinter dem Scharnier- oder Pivotstifte J liegender verlängerter Arm die Handhabe zum Oeffnen und Schließen des Gewehres, dessen vorderer, kürzerer Arm das eigentliche Verschlußstück B bildet. Der hintere längere Arm C tritt nach oben aus dem Verschlußgehäuse A hervor und reicht in derselben Breite wie der vordere Block nach rückwärts bis zur Kolbennase. An letzterer Stelle geht er in eine nach rechts seitwärts verlaufende, sanft gebogene und gegen das Eintrittsblättchen U an der rechten Kolbenseite federnde Stange über. Der vordere kürzere Arm, das eigentliche Verschlußstück B, ist oben mit einer muldenförmigen Auslassung Z versehen, welche jedoch nicht wie bei den oben beschriebenen Systemen in der Richtung der Seelenachse nach hinten, sondern im Bogen nach rechts rückwärts verläuft. Die übrige Einrichtung des Verschlußblockes B, ebenso die des Schlagbolzens E des Ejectors und der Schlagfeder L entspricht der oben beschriebenen; nur befindet sich an der linken Seite des Verschlußstückes B noch eine Auslassung zur Aufnahme des Ansatzes y des Abzugsbleches D, durch welchen der Pivotbolzen J hindurchgeht.

Eine Aenderung und Vereinfachung hat die Abzugsvorrichtung erfahren. Der Abzug M ist nämlich um einen an dem nach oben gerichteten Ansatze des Abzugsbleches befindlichen, horizontalen Stift V drehbar und besitzt an dem obern Ende einen nach vorn gerichteten Ansatz, auf dessen obere Fläche sich die hakenförmige Spannrast befindet. In letztere faßt bei gespanntem Gewehre der hintere Haken l des Schlagbolzens E ein, wodurch dieser in seiner zurückgezogenen Lage erhalten und die Schlagfeder L gespannt wird. Gegen die untere Fläche

des Ansatzes drückt die Abzugsfeder O und sucht denselben stets nach oben zu heben. Soll das Gewehr ein Stechschloß führen, so ist statt der unten aus dem Schafte hervorstehenden Abzugsstange ein nach hinten gerichteter langer Arm an dem nach vorn gerichteten Ansatze angebracht, welcher sich auf den Stecher legt.

Die Abzugs- und Ejectorfeder O besteht aus einem geraden, ziemlich dünnen Stahlblech, welches durch ein an demselben angebrachtes Stiftchen in einen etwas längern und kürzern Theil getheilt und in einem an dem Abzugsbleche D befindlichen Loche festgehalten wird. Sie versieht zwei Functionen, nämlich erstens bringt sie den beim Oeffnen des Verschlusses und Auswerfen der Patronenhülse niedergedrückten Ejector wieder in seine frühere Lage im Patronenlager zurück, und zweitens drückt sie den vordern, kurzen Arm des Abzuges nach aufwärts, so daß die Nase l des Schlagbolzens E in die Spannrast eintritt und der längere, hintere Abzugsarm auf dem Stecher aufliegt. Die bei dem letzten Modelle an dem Ejector befestigte Feder ist entfallen.

Das von Eisen gefertigte Eintrittsblättchen U ist in den Schaft eingelassen und mittels einer Holzschraube befestigt. Längs seiner Außenfläche gleitet der hintere federnde Hebelarm des Verschlußblockes auf und nieder, und tritt letzterer bei dem Schließen des Gewehres in die darin befindliche Rast ein.

Was das Zusammenwirken der Schloßtheile betrifft, so ist der Verschlußblock B bei geöffneter, zum Einführen der Patronen bereiter Stellung in Folge seiner eigenen Schwere derart nach abwärts gesenkt, daß die muldenförmige Ausfräsung z seiner Oberfläche beinahe in eine Höhe mit dem untern Rande des Patronenlagers im Laufe und dem Ausschnitte der rechten Gehäusewand zu liegen kommt. Da aber der Verschlußblock bei geöffnetem Mechanismus mit seiner untern Fläche auf dem nach rückwärts gerichteten, etwas längern Ejectorarme aufliegt und dieser durch die Wirkung der Feder O nach aufwärts gedrückt wird, so hebt letztere hierdurch zugleich auch den Verschlußblock und zwar so weit empor, daß wie früher der untere Theil des Patronenlagers geschlossen ist. Die Schlagbolzenfeder L ist nicht gespannt, die Nase l des Schlagbolzens E greift in die Spannrast des vordern Abzugsarmes, welcher durch das rückwärtige Ende der Abzugs- und Ejectorfeder O nach aufwärts gedrückt wird. Der verlängerte, hintere Hebelarm C des Verschlußblockes steht frei nach aufwärts, ohne die Eintrittsblättchen U im Schafte zu berühren. Nach dem Einführen der Patrone geschieht das Schließen und gleichzeitige Spannen des Mechanismus durch einfaches Niederdrücken des Hebelendes C längs der Fläche des Eintrittsblättchens U,

bis es in die Rast des letztern laut eintritt. Hierbei bewegt sich der Verschlußblock B aufwärts, der vordere kürzere Arm des Abzugshebels verhindert, durch die Abzugsfeder O hierzu gezwungen, den Schlagbolzen E an der Bewegung des Verschlußstückes B theilzunehmen, indem er denselben mittels seiner Rast l festhält und dadurch die Schlagfeder L spannt. Das Gewehr ist nunmehr schußbereit und wird behufs Abfeuerns der Abzug M zurück-, dadurch sein oberer Arm mit Rast niedergezogen, der Schlagbolzenansatz l frei, die Schlagfeder L in Thätigkeit versetzt, der Schlagbolzen E vorgeschleudert und die Patrone zur Entzündung gebracht. Indem sich die Schlagfeder L nunmehr wie bei den frühern Modellen außer Spannung befindet, nimmt sie den Schlagbolzen wieder mit zurück und zwar so weit, daß seine vordere Spitze mindestens 3mm von dem Zündhütchen der explodirten Patrone entfernt ist und nicht nach vorn aus dem Verschlußblocke hervorsteht. Der vordere kürzere Abzugshebelarm wird nach Aufhören des Fingerdruckes wieder durch die Abzugsfeder aufwärts gedrückt und lehnt sich mit seinem vordern Ende gegen die Nase l des Schlagbolzens E, ohne daß diese in die Spannrast eingreifen kann.

Um das Gewehr behufs Ladens zu öffnen, wird der Verschlußblockhebel C schnell gehoben. Hierdurch schlägt der sich senkende Verschlußblock B mit seiner untern Fläche auf den nach rückwärts gerichteten, längern Ejectorarm, dessen anderer dadurch nach rückwärts geschleuderter Arm die Patronenhülse aus dem Patronenlager wirft. Letztere fliegt in Folge der eigenthümlichen Gestalt der Verschlußblockauslassung z nicht nach hinten, sondern seitwärts aus dem Gewehre heraus. Die Nase l des Schlagbolzens gleitet hierbei, durch das Senken des Blockes B den kürzern Arm des Abzuges niederdrückend, bis in die Spannrast desselben, worin sie durch die Abzugsfeder O festgehalten wird. Die Ruhestellung ist ganz wie früher.

Das Gewehr erfordert somit zur Handhabung zwei Griffe, nämlich 1) Heben des Hebels, d. h. Oeffnen des Gewehres und 2) Abwärtsdrücken des Hebels, d. h. Schließen und Spannen des Gewehres. Die Waffe ist gegen die frühern Modelle erheblich vereinfacht und hauptsächlich die Zahl der Federn verringert. Ein großer Uebelstand besteht bei diesem Modelle ebenso wie bei den frühern indessen darin, daß der Schütze von außen nicht erkennen kann, ob das Gewehr sich in gespanntem oder abgeschossenem Zustande oder in Ruhestellung befindet. Um letztern Uebelstand zu beseitigen, hat Stahl bei seinem neuesten Modelle 1876 die obere Oeffnung des Verschlußgehäuses A in ihrer Mitte etwas nach hinten verlängert, so daß dieselbe nicht ganz von dem Verschlußstücke B

ausgefüllt wird, sondern man hinter letzterem in das Gehäuse A blicken kann. Im Uebrigen hat das Verschlußgehäuse keine Aenderung erfahren. Der Verschlußblock B ist im großen Ganzen auch derselbe wie bei dem letzten Modelle geblieben. Die für den Schlagbolzen bestimmte Auslassung reicht nach hinten ganz hindurch und tritt letzterer über die hintere Verschlußstückfläche bei gespanntem Gewehre hervor. Da nun dieses hervortretende Ende unter obiger Auslassung des Verschlußgehäuses liegt, so kann man durch letztere hindurchsehen, ob das Gewehr sich in gespanntem Zustande befindet oder nicht; denn im letztern Falle liegt der ganze Schlagbolzen innerhalb des Verschlußstückes und ragt nicht nach hinten heraus.

Die zur Aufnahme des Schlagbolzens E angebrachte Auslassung im Verschlußstücke B ist nur noch im vordern, etwa 10^{mm} langen Theile cylindrisch und ganz geschlossen, nimmt hinter diesem sogleich viereckige Gestalt an und ist nach unten geöffnet. Da nun aber bei dem Spannen der Schlagbolzen E so weit zurücktritt, daß der vordere, kurze, conische Theil fast ganz aus dem rings geschlossenen, oben angegebenen Theile des Verschlußstückes heraustritt und dadurch der Uebelstand hervorgerufen werden könnte, daß er aus seiner Auslassung nach unten herausfiele, so ist, quer durch die Seitenbacken der Verschlußstückauslassung hindurchgehend, am vordern Ende des letztern ein cylindrischer Stift angebracht, auf welchem der Schlagbolzen E vor und zurück gleitet. Als Vereinfachung kann diese Einrichtung allerdings nicht angesehen werden, da dadurch ein neuer Theil eingeführt worden ist. Das rückwärts verlängerte Ende des Verschlußstückes, der Verschlußstückhebel C, läuft nicht mehr längs der obern Kolbenhalsfläche auf dem Schwanzstücke des Verschlußgehäuses bis zur Kolbennase nach rückwärts, sondern ist sogleich rechtwinklig abgebogen und an der Seite des Kolbenhalses hinlaufend angebracht. Derselbe besitzt breitere und flachere Form und federt deshalb besser. Der Ejector hat insofern eine Aenderung erlitten, als er nicht mehr durch eine Schraube in dem Abzugsbleche gehalten wird, sondern zu diesem Zwecke an seiner Seite je einen cylindrischen Ansatz besitzt, welcher in entsprechend nach hinten geöffnete Auslassungen der Abzugsblechbacken tritt. Im Uebrigen entspricht die Construction dieses Modelles ganz derjenigen der früher beschriebenen.

(Fortsetzung folgt.)

Die Jute und ihre Verarbeitung; von Ingenieur E. Pfuhl, Lehrer an der kgl. Provinzial-Gewerbeschule zu Königsberg i. Pr.

Mit Abbildungen. (Nachdruck vorbehalten.)

(Fortsetzung von Bd. 223 S. 587.)

Wir wollen nunmehr die andern (auf S. 499 Bd. 223 erwähnten) Streckmaschinen einer kurzen Besprechung unterziehen, und bedeuten in den beigegebenen Figuren 1 bis 5 auf Tafel VII gleiche Buchstaben stets entsprechende, mit denen der vorher beschriebenen Maschinen übereinstimmende Theile.

Streckmaschine mit Hechelnadelwalze (rotary-drawing). Figur 1 Taf. VII [a/1] gibt die arbeitenden Theile derselben im Querschnitt in $^1/_8$ n. Gr. unter Hinweglassung des Antriebes. Von den Einziehwalzen p_1, p_3, p_2 gelangen die Bänder etwas ansteigend über die Hechelnadelwalze r (rotary-gill), sich in deren Nadeln eindrückend, alsdann zwischen die Streckwalzen C_0, C_1 über die Doublirplatte P nach den Abzugswalzen g_0, g_1. Die Einwirkung der Hechelnadeln geschieht hier nur an einer Stelle in der Nähe der Streckwalzen, während das Band vorher ohne jegliche Unterstützung ist. Hiermit und durch den Umstand, daß nur wenig Hechelnadeln auf die einzelnen Fasern zertheilend und ihre Vorwärtsbewegung regulirend wirken können, erklärt sich die weniger gute Leistung dieser Maschinen, bei denen ein willkürliches, regelloses Verschieben der Fasern — noch begünstigt durch das bogenförmige Ein- und Austreten der Nadeln in die Bänder — möglich ist. Sollen diese Maschinen nur einigermaßen gut wirken, so müssen die Faserlängen möglichst genau mit der Distanz übereinstimmen, da Bänder mit einigermaßen kürzern Fasern sehr häufig vor der Hechelwalze abreißen, weil die vordern, von den Streckwalzen gefaßten und vorwärts bewegten Fasern den Zusammenhang der Bänder an dieser Stelle so lockern, daß sie durch ihr eigenes Gewicht niederfallen. Die Hechelnadelwalzen, von denen Figur 2 [a/1] eine Vorderansicht zeigt, sind aus Messing und aus zwei Hälften hergestellt, die auf der schmiedeisernen Achse o befestigt werden; sie haben vorstehende Ränder, und in dem Raume zwischen beiden sind die Hechelnadeln (rotary gill-pins) in jede Hälfte von innen in Schraubenlinien eingetrieben.

Zu weniger guten Garnen, bei denen Ungleichmäßigkeiten in der Dicke — hervorgerufen durch fehlerhafte Beschaffenheit der Bänder — nicht schaden, die aber eine möglichst hohe Production wünschenswerth

machen, sind diese Streckmaschinen allenfalls geeignet, da sie ihres einfachen Hechelapparates wegen einen schnellern Gang als die Schraubenstrecken erlauben. Wenn jedoch zu diesen Garnen auch kürzere Abfälle verwendet werden sollen, so wird durch das oben erwähnte, öfter eintretende Abfallen der Bänder der schnellere Gang reichlich wieder durch diese Betriebsstörungen compensirt. Die Maschinen sind etwas niedriger im Anschaffungspreise als die erstern, und kommen Reparaturen des Hechelapparates höchst selten vor; trotzdem aber werden sie der geringen Qualität ihrer Arbeit wegen nicht mehr angeschafft und sind nur noch selten im Betriebe.

Nur wenig besser in ihrer Wirkung sind die Streckmaschinen mit Hechelstäben in Scheibenführung (circular-drawings). Fig. 3[a] [a/1] zeigt die arbeitenden Theile einer dieser Maschinen im Querschnitt in $^1/_6$ n. Gr. Die Hechelstäbe sind neben einander derartig angeordnet, daß sie zusammen eine größere Hechelwalze bilden, die sich möglichst dicht bei den Streckwalzen vorbei bewegt. Die Bänder legen sich über den obern Umfang derselben in die Hechelnadeln, von den Einziehwalzen p ab stark emporsteigend, und treten alsdann, wieder etwas abwärts gehend, zwischen die Streckwalzen C_0, C_1. Sehen wir vorläufig ab von einer eigenthümlichen Bewegung der einzelnen Hechelstäbe, so ersieht man ohne weiters, daß die Anzahl der die Bänder haltenden, unterstützenden und die Fasern zertheilenden Nadeln größer als bei der vorigen Maschine, ferner daß dies durch die beschriebene Führung der Bänder erreicht ist. Diese Führung hat aber ihre Nachtheile, indem dabei die Bänder sehr straff gespannt und fest auf die Hechelstäbe aufgedrückt werden, so daß trotz der größern Anzahl der fassenden Nadeln nicht selten ebenfalls ein Abreißen der erstern vor dem Hechelapparate eintritt. Die Bänder laufen alsdann von den Einziehwalzen direct nach unten und müssen erst aufs Neue, wie beschrieben, über die Nadeln den Streckwalzen zugeführt werden. Die Wirkung der Nadeln auf Zertheilung und Führung der Fasern ist aber besser als bei den vorigen Maschinen. Die Hechelnadeln treten nämlich nahezu senkrecht in das Band ein und aus, indem die Stäbe S, auf welchen sie befestigt sind, in besonderer Art und Weise geführt werden. Auf einer Welle o sitzen zwei Scheiben, die eine centrisch, die andere excentrisch, in deren Nuthen die Hechelstäbe mittels zweier Stifte fassen, wodurch bei der Drehung der Welle o das oben erwähnte Einstechen und Austreten der Nadeln erreicht wird. Figur 3[b] zeigt einen kleinen Theil des Hechelapparates mit 3 Hechelstäben in $^1/_2$ n. Gr. — Der Hechelapparat unterliegt einer nicht unbedeutenden Abnutzung, wodurch die richtige Führung der Stäbe

bald beeinträchtigt wird, und weshalb man diese Maschinen nicht schneller gehen lassen darf als die Schraubenstrecken. Da außerdem der Preis dieser Maschinen höher als der Nadelwalzen-Streckmaschinen ist, so haben sie in der Praxis mit Recht noch weniger Anwendung gefunden als diese, welche bei fast derselben Arbeitsqualität jene in der Quantität übertreffen und dabei fast gar keinen Reparaturen unterworfen sind.

Aus dem Erwähnten geht hervor, daß die beiden letzten Strecken den Schraubenstrecken, bei denen die genaueste Führung und Unterstützung der Bänder und die vortheilhafteste Einwirkung des Hechelapparates auf die Fasern erreicht ist, weitaus nachstehen und diese nur sehr vereinzelt einigermaßen ersetzen können.

Anders scheint dies jedoch mit den neuerdings von Samuel Lawson and Sons in Leeds nach des Amerikaners Good's Patent[1] hergestellten Streckmaschinen mit Hechelstäben in Kettenführung (chain-drawings) der Fall zu sein. Diese Maschinen wurden von der erwähnten Firma, welcher wir auch die folgenden nähern Angaben verdanken, in Philadelphia 1876 zuerst ausgestellt und nach den vorliegenden amerikanischen Ausstellungsberichten in Bezug auf Qualität und Quantität ihrer Leistung — allem Anschein nach mit vollstem Recht — sehr günstig beurtheilt. Wir geben auf Taf. VII Figur 4 [a/2] einen Querschnitt des Streckkopfes in $^1/_8$ n. Gr. und i Figur 5 [a/3] die Kettenführung der Hechelstäbe allein in $^1/_2$ n. Gr. Während die erste Skizze der Kleinheit des Maßstabes wegen nur die allgemeine Disposition der einzelnen Theile wiedergibt, ist die Führung der Hechelstäbe und ihr Einstechen in die Bänder aus der Detailzeichnung deutlich zu erkennen.

Die Bänder werden, wie aus beiden Figuren hervorgeht, zwischen der letzten Einziehwalze p_2 und den Streckwalzen C_0, C_1 horizontal geleitet, mit Ausnahme des ersten Theiles der Bänder, der etwas schräg ansteigt, wodurch das Einlegen derselben in die Nadeln befördert wird (Fig. 5). Die Hechelstäbe bewegen sich, soweit sie nicht im Ein- und Austreten begriffen sind, vollständig horizontal mit den Bändern vorwärts. Das Einstechen der Nadeln erfolgt so dicht wie nur möglich an der letzten Einziehwalze p_2 und geschieht etwas schräg aber geradlinig, ähnlich wie bei den Schraubenstrecken. Das Austreten der Nadeln erfolgt in nächster Nähe der Streckwalze C_0, vollkommen senkrecht, schnell und geradlinig.

[1] Vgl. das in England im J. 1871 ertheilte und in diesem Journal 1873 **207** * 285. **210** 91 beschriebene Patent. Die Kettenführung (in etwas abweichender Construction) war auch bei einer Lawson'schen Spinnmaschine auf der Wiener Weltausstellung 1873 angebracht. Die Red.

Es ist hieraus ersichtlich, daß die Bewegung der Hechelstäbe, wie sie durch die Schraubenführung bewirkt wird, möglichst getreu nachgeahmt und auch mit Glück erreicht ist. Der Führungmechanismus selbst ist einfacher als der Schraubenmechanismus, so daß er voraussichtlich weniger Reparaturen als dieser unterworfen sein wird; auch sind Betriebsstörungen durch ihn — wie sie beispielsweise durch Festklemmen der Hechelstäbe bei der Schraubenführung aus mannigfachen Ursachen vorkommen — hier nicht möglich. Die Führungen sind an derselben Stelle angebracht, wo sonst die Schrauben liegen. Zunächst sitzen auf beiden Seiten eines jeden Kopfes auf den Achsen o_1, o_2 die Zahnscheiben u_1, u_2, welche mit ihren Zähnen die Stifte der einzelnen Kettenglieder fassen und diese bei ihrer Drehung dadurch vorwärts bewegen. Welle o_2 liegt tiefer als o_1, welche den Antrieb empfängt, und zwar um so viel als der Unterschied in der Größe der Scheiben u_1 und u_2 beträgt, so daß die Kettenglieder oberhalb derselben horizontal laufen. Die einzelnen Kettenglieder haben einen Fuß mit zwei und einen Kopf mit einer etwas größern Oeffnung. Jedes Glied ist mit dem vorher gehenden und folgenden durch in die Fußöffnungen eingesteckte Stifte gekuppelt, wodurch eine endlose Kette mit normal zu der Mittellinie der Fußöffnungen abstehenden Kettenglieder-Köpfen entsteht. In die Kopföffnungen der Glieder sind die Hechelstäbe S mittels kurzer runder Zapfen drehbar eingelegt, und müssen dieselben also im Sinne der Bewegung der Kette mit dieser circuliren. Die Hechelstäbe tragen, wie früher, die messingenen Nadelleisten mit zwei Reihen eingesetzter Nadeln, von denen aber die vordere Reihe etwas kürzer als die hintere ist.

Um die Nadeln, so lange sie in den Bändern sind, in senkrechter Stellung zu erhalten und auch ihr gerades Austreten und Einstechen in die Bänder zu erzielen, sind an den Wänden jedes Kopfes noch besonders gestaltete Führungen F_1 und F_2 angeschraubt, die das gewünschte Einstellen der Nadeln bewirken. Die Führung der einen Hälfte der Hechelstäbe, also beispielsweise der Stäbe 1, 3, 5 . . . geschieht auf der einen und die der zweiten Hälfte, also der Stäbe 2, 4, 6 . . . auf der andern Seite jedes Kopfes. Die Zapfen der einen Hälfte der Hechelstäbe sind daher links, die der andern rechts über die Köpfe der Kettenglieder hinaus verlängert und mit je einem Winkelhebel W versehen, welcher an seinen Enden die Zapfen w_1, w_2 trägt.

Betrachten wir jetzt den Hechelstab 1, so hängt derselbe und mit ihm sein Winkelhebel W frei herab. Der im Sinne der Bewegung folgende Stab 2 hat seinen Winkelhebel auf der andern Seite, derselbe ist also in der Figur nicht sichtbar. Es folgt Stab 3, der bereits seine

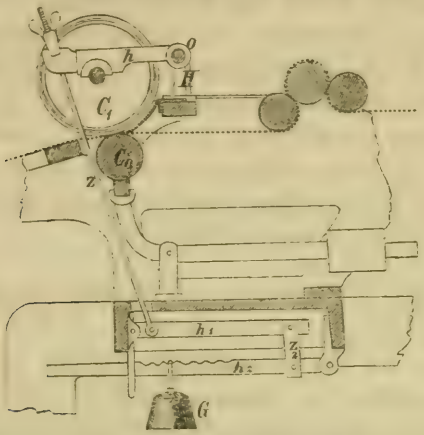
freie Lage gegen eine bestimmte Stellung vertauscht hat, da der Zapfen w_1 des Winkelhebels W sich auf die innere Fläche der Führung F_2 auflegt. Stab 5 ist aus demselben Grunde bereits erheblich nach oben gedreht, ebenso Stab 7 und 9, bei denen auch die Zapfen w_2 die äußere Fläche der Führung F_2 berühren. Stab 9 hat bereits in die Bänder eingestochen und Stab 11 beinahe seine senkrechte Lage erreicht, wobei sein Zapfen w_2 und die Zapfen w_2 der folgenden Stäbe 13, 15, 17, 19, auf der äußern Fläche und die betreffenden Zapfen w_1 auf der innern, auch nach oben zu begrenzten Fläche entlang gleiten, wodurch die senkrechte Lage ihrer Nadeln erhalten bleiben muß. Das Niedergehen der Stäbe beginnt bei Stab 21, und schon der folgende, auf der andern Seite geführte Stab 22 hat mit seinen Nadeln das Band gänzlich verlassen, indem er senkrecht zurückgewichen ist. Die Winkelhebel W legen sich hierbei mit ihren Zapfen w_2 einerseits an die abwärts gerichtete äußere Fläche der Führung F_2 und an die Führung F_1, während die Zapfen w_1 die innere Führung verlassen. Die Stäbe gleiten nun, derart geführt, daß ihre Nadeln die Streckcylinder nicht mehr berühren, an der Fläche F_1 immer weiter herab, und sind die untersten Stäbe frei und sich selbst überlassen.

Der beschriebene verhältnißmäßig so einfache Mechanismus erlaubt den Maschinen eine bedeutende Geschwindigkeit, welche nur durch die Rücksichtsnahme auf die Art des Materials und die Größe des Verzuges begrenzt ist, und welche Grenze überhaupt nicht überschritten werden darf, wenn der Streckproceß ordentlich gelingen soll. Die zulässige Geschwindigkeit ist jedenfalls bedeutend größer als bei den Schraubenstrecken, bei denen der Bewegungsmechanismus der Hechelstäbe der auf die Dauer vortheilhaften Geschwindigkeit eine engere Grenze setzt.

Die Qualität der Arbeit ist voraussichtlich gut und soll sich vollkommen mit der der Schraubenstrecken messen können. Die Maschinen, im übrigen ebenso wie die früher beschriebenen gebaut, werden für Jutegarne bis Nr. 6 (leas) als erste und zweite, für feinere Garne nur als erste Streckmaschinen ausgeführt und finden auch bereits zur Verarbeitung anderer Materialien, wie Hanfheede, Pite 2c., zu groben Nummern Verwendung. In Deutschland sind diese Maschinen bis jetzt nicht eingeführt. Die tägliche Production derselben wird zu 1000^k pro Kopf von 4 Bändern angegeben, was wohl richtig sein wird, da man bei groben Nummen selbst mit Schraubenstrecken pro Kopf 500 bis 760^k täglich zu verarbeiten vermag. Hiernach würden also die Kettenstrecken im Durschnitt $1\frac{1}{2}$ bis 2 Mal so viel wie die Schraubenstrecken gleicher Dimensionen leisten können, wodurch in Hinsicht der Anschaffungskosten

sowie der Fabrikationsunkosten wesentliche Ersparnisse erzielt werden können.

Ehe wir die Besprechung der Streckmaschinen beenden, möge noch eine eigenthümliche, neuerdings von Droßbach construirte und von Victor Rack und Comp. in Zittau (Sachsen) zur Ausführung übernommene Belastung der Druckwalzen erwähnt werden, welche zunächst allerdings nur für Flachsmaschinen ausgeführt ist, die aber auch für Jute-Streckmaschinen und besonders für die Vorspinnmaschinen recht geeignet erscheint. Der folgende Holzschnitt bringt den Querschnitt eines Streckkopfes, welcher mit dieser Vorrichtung versehen ist.



Die Belastung der Druckwalzenachse findet hiernach in der Mitte derselben statt. Der Bügel h, welcher an dem festen Ständer H bei o seinen Drehpunkt hat, legt sich mittels seines Halblagers über die Druckwalzenachse und erhält dadurch dieselbe in ihrer Lage, während seine Belastung an dem andern Ende durch Zugstange z, die Hebel h_1, h_2 — welche mit einander durch das Zwischenstück z_2 in Verbindung stehen — und das Gewicht G stattfindet. Die Enden der Druckwalzenachsen haben nunmehr keine besonderen Führungen nöthig, weshalb je zwei benachbarte Achsen stumpf an einander stoßen. Hierdurch werden hauptsächlich folgende Vortheile erzielt: Bei der gewöhnlichen Anordnung sind stets drei Lagerstellen — zwei Endlager und das Zugstangenlager in der Mitte — vorhanden. Die erstern beiden erhalten die Achse in ihrer Lage, auf das letztere wirkt die Belastung. Bei der neuen Anordnung sind alle drei Lager in einem einzigen in der Mitte vereinigt und ist daher eine genaue parallele Einstellung der Druckwalzenachse zum Streckcylinder viel sicherer möglich. Die ganze Maschine kann nunmehr

kürzer gebaut werden, weil die einzelnen Walzen dicht neben einander zu liegen kommen, und wird hierdurch eine nicht unwesentliche Raumersparniß erzielt; oder es ist jetzt möglich, auf gleichem Raume mehr Bänder von der Maschine transportiren zu lassen. Das Auswechseln der Walzen — eine bei den schweren eisernen Streckdruckwalzen, die nach der bisherigen Methode gelagert sind, keineswegs leichte und nur durch Männer auszuführende Arbeit, wobei dieselben auf die Maschinen steigen mußten — ist jetzt ganz leicht. Man schraubt die Mutter der Zugstange z in die Höhe, hebt den Bügel h auf, worauf die Druckwalze von selbst nach vorn rollen muß, wo sie leicht erfaßt und abgehoben werden kann. Da außerdem der Bügel h bereits eine Hebelübersetzung bildet, so hat man bei sonstiger gleicher Anordnung der untern Hebelverbindung weniger schwere Gewichte bei gleicher Belastung nöthig. (Die Vorrichtung läßt sich auch bei ältern Maschinen anbringen.) Wenn, wie bei den ersten Jute-Streckmaschinen, die Belastung der Druckwalzen an den Enden geschehen soll, was der breiten Walzen wegen vorzuziehen ist, so kann man zwei solcher Bügel, an jedem Ende einen, anbringen und erspart dadurch immer die beiden Endlager in den Ständern.

Nach Beendung des Streck- und Doublir-Processes folgt (vgl. Bd. 223 S. 171) das Vorspinnen im engern Sinne, d. h. das nochmalige Strecken der letzten Streckmaschinenbänder und ihr Zusammendrehen nach demselben zu Vorgarn, Vorgespinnst (rove) auf der Spindelbank, der Vorspinnmaschine (roving frame, flyer). Die Bänder der letzten Streckmaschine werden der Spindelbank einfach vorgesetzt, eine Doublirung findet also jetzt nicht mehr statt, und es geschieht die Zuführung derselben in derselben Weise wie bei den Streckmaschinen. Das Streckwerk bis zu den Streckwalzen ist ebenso construirt wie bei diesen, hat nur geringere Distanz, sowie feinere und dichter stehende Hechelnadeln. Es werden fast stets Hechelstäbe mit Schraubenführungen angewendet und höchst selten auch Hechelnadelwalzen benutzt. Die Kettenführung ist bis jetzt — wahrscheinlich der geringern Distanz wegen — für die Spindelbänke noch nicht ausgeführt worden.

Die Streckwalzen liefern die Bändchen unmittelbar zu je einer Spindel, mit welcher ein fest aufgesetzter Flügel sich mit constanter Geschwindigkeit umdreht. Die Arme der Flügel sind hohl, und die Bändchen laufen durch die Höhlung eines derselben, treten unten aus derselben heraus und gehen, rechtwinklig abgebogen, nach der lose über die Spindel gesteckten Spule, auf welchem Wege sie ihre Drehung erhalten, um sich dann nach Maßgabe des Zurückbleibens derselben gegenüber dem Flügel aufzuwickeln.

Die Drehung der gestreckten Bändchen hat den Zweck, die gegenseitige Lage der Fasern in denselben zu sichern und ihnen eine genügende Festigkeit zu geben, damit sie den Feinspinnproceß, ohne aus einander zu gehen, aushalten können; doch darf anderseits diese Drehung nur gering sein, damit es möglich ist, die Vorgarnfäden in dem Streckwerk der Feinspinnmaschinen noch weiter auszuziehen. Um nun ein gutes, gleichmäßig dickes Vorgarn zu erzielen, darf das Aufwinden desselben nicht auf Spulen erfolgen, die ihre Bewegung von den Fäden allein erhalten, d. h. von diesen nachgezogen werden, weil alsdann eine so starke Anspannung derselben eintritt, daß sie sich von selbst ungleichmäßig strecken müssen, und weil auch alsdann der Grad der Drehung nicht constant bleibt, sondern es müssen die Spulen durch einen besondern Mechanismus eine selbstständige Bewegung erhalten, welche bewirkt, daß stets in dem Maße, wie sich der Vorgarnfaden bildet, derselbe ohne erhebliche Spannung in dicht neben einander liegenden Lagen aufgewunden wird.

Hiernach ergeben sich folgende Functionen dieser Maschine: a) das Strecken der eingeführten Bänder bis zu einer für die Feinspinnerei nöthigen Feinheit; b) das Drehen der gestreckten Bänder, um denselben die nöthige Festigkeit zu geben, damit sie den Feinspinnproceß — ohne denselben jedoch zu hindern — aushalten können; c) das Aufwinden des Vorgarnes auf Spulen.

Die Spulen haben stets runde Füße und Köpfe und werden so auf und ab bewegt, daß die Aufwicklung auf dem dünnen cylindrischen Theil zwischen denselben erfolgt. Die Spindeln bewegen sich mit gleichbleibender Geschwindigkeit, haben dieselbe Bewegungsrichtung wie die Spulen und bewirken außer dem Drehen des Garnes dessen Aufwindung dadurch, daß ihre Geschwindigkeit stets größer als die der letztern ist. Der Umfang der Spulen bleibt aber nicht constant, sondern wird nach jedesmaliger Vollendung einer Aufwicklung, nach jedem Auf- oder Niedergang der Spulen durch die Bewicklung größer. Damit nun aber das gleichmäßig von dem Streckcylinder abgelieferte und von den Spindeln aufgenommene Vorgarn ebenso gleichmäßig aufgewickelt werde, muß bei constanter Umdrehungszahl der Spindeln die Spulendrehgeschwindigkeit eine veränderliche sein, und ebenso muß sich, damit stets Faden neben Faden gelegt wird, die Hebungsgeschwindigkeit der Spulen mit zunehmendem Durchmesser derselben ändern.

Bezeichnet man mit n die Anzahl der Spindelumdrehungen, mit F die in der Minute gelieferte Fadenlänge, d. i. die minutliche Umfangsgeschwindigkeit der Streck-

walzen, so ist zunächst die Anzahl der Drehungen D des Vorgarnes auf der Längeneinheit: 1) $D = \frac{u}{F}$.

Ist ferner die Anzahl der Spulenumdrehungen, nachdem w Wickelungen stattgefunden haben m, der Durchmesser der leeren Spule δ, der Durchmesser des Vorgarnes δ_0 und i der Umfang der Spulen, so ist derselbe nach w Wickelungen: $i = (\delta + 2w\,\delta_0)\,\pi$.

Die Aufwickelung des Vorgarnes muß stets mit der Differenz der Spindel- und Spulengeschwindigkeit (u — m) erfolgen, und ist nach w Wikelungen in der Minute i (u — m). Diese Aufwickelung soll aber stets constant und zwar gleich der gelieferten Fadenlänge sein, mithin ergibt sich die Beziehung: 2) $F = i\,(u - m)$ und hieraus die Anzahl der Spulenumdrehungen 3) $m = u - \frac{F}{i}$.

Aus Gleichung 2 ersieht man aber sofort, daß, wenn i wächst, die Spule also voller wird, die Differenz der Spindel- und Spulengeschwindigkeit (u — m) abnehmen muß, da die in der Minute gelieferte Fadenlänge F constant ist. Diese Differenz kann aber bei constanter Spindelgeschwindigkeit u nur dann abnehmen, wenn die Umdrehungszahl der Spulen zunimmt. Es wächst mithin die Umdrehungszahl der Spulen mit dem Durchmesser derselben. Damit sich aber stets gleichmäßig Faden neben Faden lege, muß die Geschwindigkeit der Hebung und Senkung der Spulen stets proportional der Differenz der Spindel- und Spulengeschwindigkeit sein. Da diese aber bei fortschreitender Aufwickelung abnimmt, so muß auch die Hebungsgeschwindigkeit der Spulen nach jeder vollendeten Wickelung abnehmen. Die Geschwindigkeit der Auf- und Abbewegung der Spulen nimmt also mit wachsendem Durchmesser derselben ab.

(Fortsetzung folgt.)

Annäherungsweise Construction gewisser Spirallinien; von Prof. V. Thallmayer.

Mit Abbildungen auf Taf. V [c.d/1].

Die Curven, nach welchen die Schneidekante der Messer einiger Häckselschneidemaschinen, die Kanten der Mühlstein-Haufurchen geformt werden, gehören, wie bekannt, den Spirallinien an. Wenn auch schon für die Verzeichnung speciell der Hauschlagcurven in den Werken über Mahlmühlen verschiedene Methoden angeführt erscheinen, so erlaube ich mir dennoch hier eine einfache Verzeichnungsweise für derartige Curven mitzutheilen, da sie in vielen Fällen angewendet werden kann.

Soll die Form der Kante eines rotirenden Schneidewerkzeuges, welches Schnitt oder Zertheilung des Materials an einer feststehenden Kante zu vollführen hat, unter der Bedingung construirt werden, daß der Schnitt stets unter demselben Winkel, oder unter nach einem be-

stimmten Gesetze sich ändernden Winkeln stattfinde, so verfahre man einfach, wie folgt: Man verzeichne sich die feststehende Schnittkante A B, die in Fig. 21, 23, 28 und 29 als Gerade, in Fig. 22 und 25 hingegen als Kreisbogen angenommen wurde, und ziehe vom Punkte A an in gleichen Entfernungen von einander concentrische Kreise aus dem Punkte O, um welchen die schneidende Kante rotirt. Diese Kreise schneiden die feststehende Kante in Punkten, die in den Figuren mit 1, 2, 3 . . . bezeichnet erscheinen. An diese Punkte und die feststehende Kante verzeichne man die Schnitt- oder Kreuzungswinkel α, wodurch man an den Kreisen die Schnittpunkte s, s_1, s_2 . . . erhält. Nun nehme man A s als Anfangselement der Curve an und füge die Stücke $1\,s_1$, $2\,s_2$, $3\,s_3$ . . . successive an A s an.

Das Aneinanderfügen der einzelnen die Curve bildenden Elemente kann am Zeichenbrete, wie man leicht einsehen wird, sehr einfach mit Zuhilfenahme von Pauspapier geschehen; auf einem Brete aber, um etwa eine Schablone in Naturgröße anzufertigen, kann dasselbe, wie es auch in den Figuren ersichtlich gemacht ist, nicht minder einfach mit Hilfe zweier scharnierartig zusammengefügten Lineale erfolgen.

Dadurch, daß man die Entfernung der concentrischen Kreise von einander klein annimmt, und daß man etwa noch am Ursprunge der Curve bei A, wo sie eine schärfere Krümmung besitzt als wie am Außenende, die Kreise dichter an einander wählt, kann man eine praktischen Zwecken genügend entsprechende Genauigkeit erreichen.

Fig. 24 und 26 zeigen (abgebrochen) je ein Paar Mühlsteine mit 12 Feldern, wo Haupt- sowie Nebenfurchen denselben Zug haben, und zwar sind die Haufurchen des Bodensteines in Figur 24 Gerade, in Figur 26 hingegen Kreisbogen. Die Haufurchen des Läufers sind so construirt, daß die Kreuzungswinkel vom Läuferauge an gegen die Peripherie hin continuirlich von 90^0 auf 30^0 abnehmen und zwar in dem Maße, als die Entfernung der Punkte 1, 2, 3, 4 . . . auf der Furche des Bodensteines vom Punkte A an zunehmen (Fig. 23 und 25). Die Kreuzungswinkel, die in einem und demselben Kreise liegen, sind hierbei natürlicherweise constant.

Die Gestalt der Schneide oder Zertheilungskante hängt, wie dies auch aus den Figuren ersichtlich, von der Lage des Drehungspunktes und von der Gestalt der feststehenden Kante ab; sie kann entweder Convexität oder Concavität oder beides vereint gegen die feststehende Kante kehren.

Das im Vorstehenden besprochene, unmittelbar aus den gestellten Anforderungen entspringende, annäherungsweise richtige Constructionsverfahren führt übrigens auch

zur Bestimmung der Polargleichung dieser Curven. Nimmt man nämlich O als Ursprung des Coordinatensystemes und sind die Polarcoordinaten ϱ und φ, ferner α der Kreuzungswinkel an irgend einer Stelle, γ der Winkel, den der Radiusvector mit der Tangente an die feststehende Schnittkante an jener Stelle einschließt, so ist $(\alpha \pm \gamma)$ der Winkel, den der Radiusvector mit der Tangente der zu verzeichnenden Curve an jener Stelle bildet. Aus der Analysis her ist die Richtigkeit der Gleichung $d\varrho = \varrho\, d\varphi\, cotg\, (\alpha \mp \gamma)$ bekannt.

Drückt man nun γ als Function von ϱ oder φ aus, so z. B. nach Figur 21 durch $sin\, \gamma : sin\, \omega = a : \varrho$, oder nach Figur 22 durch $b^2 = r^2 + \varrho^2 - 2\, r\, \varrho\, cos\, (90 - \gamma)$, und ist das Gesetz, nach welchem α sich verändern soll, in Abhängigkeit zu φ oder ϱ zu bringen, so kann durch Integration die Gleichung der Curve gefunden werden.

In dem einfachen, der Figur 21 entsprechenden Falle, wo α constant ist, erhält man nach Integration des Ausdruckes für $d\varphi$ und Bestimmung der Constanten als Polargleichung der Curve:

$$\varphi = 2\, arc\, tg\, \frac{\gamma - y}{1 + \gamma . y} + \beta\, l\, \frac{\gamma\,(y^2 + 2\beta y - 1)}{y\,(\gamma^2 + 2\beta\gamma - 1)}, \quad \ldots \quad (1)$$

wobei $\beta = tg\, \alpha$, $y = \dfrac{\varrho + \sqrt{\varrho^2 - a^2\, sin^2\, \omega}}{a\, sin\, \omega}$, $\gamma = cotg\, \dfrac{\omega}{2}$ ist.

Für $\omega = 0$ geht (1) in die Gleichung der logarithmischen Spirale über. Für $\alpha = 90^0$ geht (1) über in die Gleichung

$$\varphi = \tfrac{1}{2} \left[\left(y - \frac{1}{y} \right) - \left(\gamma - \frac{1}{\gamma} \right) \right] + 2\, arc\, tg\, \frac{\gamma - y}{1 + \gamma\, y},$$

und die dieser Gleichung zukommende Curve Figur 27 kann bei der Construction von Hebedaumen verwendet werden, umsomehr deshalb, weil die Berührungsfläche zwischen Daumen und Ansatz des Stempels stets rechtwinklig auf die Hubrichtung bleibt.

Für $\alpha = 90^0$ und gleichzeitig $\omega = 90^0$ geht (1) in die Gleichung

$$\varphi = \frac{\sqrt{\varrho^2 - a^2}}{a} - arc\, tg\, \frac{\sqrt{\varrho^2 - a^2}}{a}$$

der Polargleichung der gewöhnlichen Kreisevolvente über.

Das Anführen der Gleichungen von andern Annahmen entsprechenden Curven kann hier mit Anfügung der Bemerkung, daß sie cyclometrische und logarithmische Ausdrücke enthalten, umsomehr wegbleiben, als sie ihrer Complicirtheit wegen für den praktischen Gebrauch ohne Belang sind. Ist die feststehende Kante nach einem Kreisbogen geformt, der gleichzeitig auch durch den Drehungspunkt der schneidenden Kante geht, so bekommt man unter Annahme constanter Schneidewinkel als Gleichung der schneidenden Kante eine aus zwei Gliedern bestehende, der Gleichung 1 ähnliche Gleichung.

Ungarisch-Altenburg, Juli 1877.

Französisches Blocksystem für eingleisige Bahnen.

Lartigue, Tesse und Prudhomme haben ihre Blocksignale (*1876 219 307) für eingleisige Bahnen verwendbar gemacht. Die oberen (großen) Signalflügel stehen normal auf Halt und werden nur

herabgelassen, um einem Zuge die Einfahrt in einen Bahnabschnitt zu erlauben; der Wärter kann seine Flügel nicht herablassen. Die untern (kleinen) Flügel bleiben sichtbar, so lange sich ein Zug dem Signale nähert; sie verdoppeln also das mit den obern Flügeln gegebene Haltsignal und machen zugleich durch eine Sperrung die oberen Flügel mechanisch in ihrer Haltstellung fest, so daß sie nun unter keiner Bedingung herabgelassen werden können. Der untere Flügel wird sichtbar durch einen von der benachbarten Station kommenden elektrischen Strom und sendet dabei zugleich nach der rückwärts gelegenen Nachbarstation einen Strom, welcher deren obern Flügel herabläßt und die Oeffnung des Abschnittes gestattet. Will **A** einen Zug nach **B** ablassen, so muß er erst die Oeffnung des Abschnittes **AB** verlangen, indem er mittels des Commutators einen Strom nach **B** sendet, welcher in **B** den untern Flügel erscheinen läßt und den obern Flügel auf Halt festmacht; automatisch geht ein Strom von **B** nach **A** zurück und läßt in **A** den Flügel herab, so daß der Zug in den Abschnitt einfahren kann. Nach der Abfahrt wird in **A** der Flügel mit der Hand wieder auf Halt gestellt, und der Zug fährt nun von vorn und von hinten gedeckt. Indem in **A** der Flügel wieder auf Halt gestellt wird, erscheint in **B** ein Täfelchen, welches die wirkliche Abfahrt des Zuges anzeigt. Bei der Ankunft in **B** läßt der Wärter den Abschnitt **BC** sich öffnen und den Zug gedeckt einfahren; darauf macht er seinen untern Flügel unsichtbar, wodurch in **A** ein Täfelchen erscheint, welches ohne Aenderung in der Flügelstellung die Ankunft des Zuges in **B** kundgibt. Ein falsches Signal oder eine Störung in den Apparaten hält die Signale auf Halt. Jeder Signalwärter, ja jeder Bahnwärter kann durch Abbrechen der Leitungen die Flügel der beiden Nachbarstationen auf Halt festmachen.

Außerdem sind noch für außergewöhnliche Fälle, z. B. wenn ein Locomotivführer am Signal vorüberfährt, Läutewerke aufgestellt worden. Dazu stehen an den Niveauübergängen oder besser an den Eingangsweichen der Bahnhöfe Masten mit Flügeln, die für gewöhnlich auf Halt festgestellt sind und durch den zurückgesendeten Strom des Wärterpostens, welcher den Zug einfahren zu lassen erlaubt, in der Zugrichtung frei gemacht werden. Somit würde ein einfahrender, nicht angekündigter Zug durch eine Reihe auf Halt stehender Signale aufgehalten werden. Diesen wie auch den andern sichtbaren Signalen sind hörbare Signale beigegeben, z. B. ein Glockenschlag.

Wenn zufällig für zwei Züge von entgegengesetzter Richtung ganz gleichzeitig von zwei Nachbarstationen der nämliche Abschnitt verlangt werden sollte, so würden die Flügel der beiden Stationen horizontal

fest gemacht bleiben und nun erst nach dem Reglement mittels des Telegraphen eine Entscheidung zu treffen sein. (Nach dem Moniteur industriel belge, März 1877 S. 94.) E—e.

Cassson-Dormoy's Puddelofen.

Mit Abbildungen auf Taf. V [a/1].

Der Cassson-Dormoy-Puddelofen, eine durch Cassson abgeänderte Construction des schon früher bekannten Ofens von Dormoy (*1872 204 287), ist nur eine Modification des alten Cort'schen Flammofens, wobei sowohl ein besseres Product, als auch eine bedeutende Verminderung der Selbstkosten gegenüber den gewöhnlichen Puddelöfen erzielt wird. So beläuft sich das Ausbringen an Schmiedeisen in der Woche auf etwas über 90 000^{k}, während der Verbrauch an Kohlen für 1000^{k} Eisen nur 600^{k} beträgt, wobei noch eine bedeutende Ersparniß durch geringere Abnutzung der Ofentheile, des Ofenfutters u. s. w. eintritt. (Vgl. S. 62 d. Bd.) Wie sich aus Fig. 30 bis 33 ergibt, besteht die hintere Seite der Feuerung in ihrer ganzen Breite aus einer unter 30° sich an die Feuerbrücke anlehnenden gußeisernen Platte; desgleichen ist die gegenüber liegende Rostseite aus einzelnen gußeisernen Stäben zusammengesetzt, die sich ebenfalls nahezu unter 30° an die vordere Ofenwand anlehnen. Zwischen diesen beiden Rasten ist der eigentliche Rost wie gewöhnlich aus runden oder viereckigen Eisenstäben eingelegt. Etwa 13^{cm} unterhalb des Rostes mündet an beiden Ofenseiten eine Windleitung zur Zuführung der Verbrennungsluft, wobei sowohl die hintere Rast als auch der eigentliche Rost von der äußern Luft dicht abgeschlossen sind. Eine Thür an der Vorderseite des Ofens erlaubt jedoch das nothwendige Schüren und Putzen des Rostes. Die Dimensionen des Rostes, 1^{m},77 auf 0^{m},55 sind etwas geringer als die der gewöhnlichen Oefen. Die hintere Rastplatte bezweckt nur, die Bildung von geschmolzenen Schlackenstücken hintanzuhalten, da sie durch die Gebläseluft beständig abgekühlt wird. Das Beschicken des Rostes geschieht auf gewöhnlichem Wege.

Der eigentliche Ofenherd ruht auf Mauerwerk, welches sich bis zu 40^{cm} über der eigentlichen Hüttensohle erstreckt. Auf diesem Mauerwerk liegt zunächst ein flacher schmiedeiserner Kasten, dessen Wandungen etwa 10^{cm} hoch sind; in diesem Kasten ruht auf einer Anzahl Kugeln von 125^{mm} Durchmesser eine aus zwei Theilen zusammengesetzte Gußeisenplatte, auf

welcher wiederum vier Segmente zu einer vollständigen Scheibe zusammengenietet sind. Das Ganze wird durch lose aufgelegte Platten gekrönt, welche auf Trägern ruhen, die ihrerseits wiederum an den Verankerungsschienen befestigt sind. Auf diese Weise ist allen einzelnen Herdtheilen je nach der Temperatur ein freies Ausdehnen und Zusammenziehen ermöglicht. Der untere Kasten ist beständig mit Wasser angefüllt, um die eisernen Ofentheile und das Herdfutter gehörig zu kühlen. Eine gleichmäßige Abkühlung der Herdplatten wird durch eine zeitweilige Drehung der einzelnen Theile erzielt. Unterhalb der beiden Herdthüren, durch welche die Kratzen eingeführt werden, befinden sich die gebräuchlichen Schlackenöffnungen. An jeder Seite der Ofenthüren sind zwischen zwei Anker eiserne Schirme S angebracht, in einer Höhe von etwa 30^{cm} oberhalb der Hüttensohle. Mittels des auf diese Weise gebildeten Ofenmantels wird durch die Hitze im obern Theile des Ofens eine lebhafte Luftcirculation unterhalten und so dem Puddler beim Luppenmachen eine nicht geringe Erleichterung gewährt. Dicht an den Puddelherd schließt sich ein gewöhnlicher Vorwärmer an.

Betrieb des Ofens. Ist das Roheisen eingeschmolzen, so werden die Kratzen, welche selbstverständlich so gestellt sind, daß sie sich nicht kreuzen, an den mechanischen Puddler angehängt; man läßt während 5 Minuten mit langsamer Bewegung wirken, worauf bis zum Kochen des Eisens eine schnellere Bewegung eintritt, welche bis zum Luppenmachen alsdann wieder verlangsamt wird. Inzwischen wird der Vorwärmer vollständig beschickt. Zum Zwecke eines gleichmäßigen Vorwärmens der einzelnen Roheisengänze werden dieselben nur in einzelnen Partien eingesetzt, während die bis zuletzt aufbewahrte Ganz nahe an die Feuerbrücke gesetzt wird, so daß die Kanten der übrigen auf diese Weise vor dem Einschmelzen bewahrt bleiben. Nach Entfernung der Kratzen beginnt die eigentliche Arbeit des Luppenmachens auf gewöhnliche Weise. Nach Herausnahme der Luppen werden einige Schaufeln Hammerschlag auf den Herd geworfen, und das Roheisen wird aus dem Vorwärmer herübergeführt. Das Einschmelzen erfordert 10 bis 15 Minuten, bei einer Charge von 500^{k} dauert der ganze Proceß 80 bis 100 Minuten.

Die Vortheile eines solchen Ofens sind folgende: 1) Durch die runde Form des Ofenherdes ist das mechanische Puddeln ermöglicht, da alle Herdtheile bei der Bewegung der Kratzen von links nach rechts und umgekehrt berührt werden; 2) die Ofendimensionen werden durch das Arbeiten von Tag zu Tag wenig verändert; 3) wegen der Ofenform und der freien Bewegung der einzelnen Ofentheile sind letztere dem Bersten und

Springen wenig ausgesetzt; die einzigen Erneuerungen beziehen sich auf die Thüren, Thürrahmen und die obern Herdplatten; 4) da die Spannungen im Herde nur in den runden Seitenplatten auftreten, so sind keine Einfassungsplatten des Ofens erforderlich, und ist deshalb die Ofenconstruction eine relativ ökonomische.

Der Vorwärmer gewährt folgende Vortheile: 1) Eine bedeutende Zeitersparniß im Schmelzen des Roheisens und folglich eine Ersparniß an Brennmaterial; 2) die Roheisengänze werden schon im Vorwärmer von den kieseligen Bestandtheilen befreit, welche sich beim Abstich des Hohofens an ihrer Oberfläche einschmelzen. Es ist ja allgemein bekannt, daß dieser Sand nicht wenig zum Zerstören des Herdfutters beiträgt.

Vortheile des Rostes sind: 1) die Anwendung von Gebläsewind, welcher leicht regulirt werden kann und dem Puddler den Gebrauch einer oxydirenden oder reducirenden Flamme je nach Bedürfniß gestattet; 2) wegen der Thür und der geneigten hintern Rastplatte ist dem Gehilfen das Schüren des Rostes ermöglicht, ohne die Gebläsevorrichtung zu berühren; 3) kann man jede beliebige Kohlensorte verbrauchen; 4) wird die Bildung von geschmolzener Aschenschlacke verhütet.

Im Allgemeinen wird durch die vergrößerte Leistungsfähigkeit des Flammofens eine bedeutende Brennstoffersparniß erzielt, während Umbauten in alten Werken sich leicht und ohne Betriebseinstellung ausführen lassen, wobei Raum zu andern Zwecken gewonnen wird, da 5 Cassion-Dormoy-Oefen die Arbeit von 15 einfachen Oefen ältern Systemes verrichten. (Nach einem Vortrage von E. Fisher Smith im Iron and Steel Institute 1876.) P. M.

Ueber die Herstellungskosten der Siemens-Oefen.

P. Barnes in New-York erbaute im J. 1875 auf den Edgar-Thomson-Stahlwerken bei Pittsburg 6 Regeneratoröfen nach dem System Siemens zum Ausglühen von Stahlblöcken und Luppen. Diese Oefen haben $6^m,10$ auf $2^m,44$ lichte Weite. Die Gaserzeuger befinden sich in einer Entfernung von ungefähr 60^m von den Oefen, das Gas wird in einer eisernen Röhre gesammelt und überirdisch durch den Hüttenplatz geleitet; dann fällt es in unterirdische Gascanäle, welche Abzweigungen nach den einzelnen Oefen haben.

Ueber die Herstellungskosten dieser Oefen liegen im Engineer, Juli

1877 S. 45 folgende Notizen vor, welche gewiß für Manchen von Interesse sind.

	Dollar.	Mark.	Proc.
1) Gaserzeuger. Ziegelsteinmauerwerk . .	8 087	33 690	11,2
2) „ Gußwerk	9 986	41 602	13,8
3) Gasleitung	4 777	19 901	6,6
4) Ofen. Ziegelsteinmauerwerk	29 705	123 751	41,4
5) „ Gußwerk	19 472	81 120	27,0
zusammen	72 037 (?)	300 064	100,0.

	1.	2.	3.	4.	5.
Kalk	0,026	—	—	0,0134	—
Sand	0,026	—	0,048	0,0155	—
Cement	0,030	—	0,149	0,0134	—
Beton	0,106	—	0,084	0,1006	—
Rothes Ziegelmauerwerk	0,123	0,005	0,254	0,0452	—
Feuerfestes Ziegelmauerwerk und Thon	0,370	—	—	0,4985	—
Maurer	0,213	—	0,166	0,1532	—
Montagen	0,041	0,037	0,043	0,0754	0,0261
Taglöhner	0,037	0,047	0,048	0,0422	0,0627
Fuhrlöhne	0,028	0,009	0,077	0,0400	—
Schmiedeisen	—	0,069	—	—	0,0239
Gußeisen	—	0,312	0,094	—	0,5654
Blech	—	0,007	0,036	—	0,1177
Kühlröhren	—	0,430	—	—	—
Eiserne Träger	—	0,046	—	—	0,0103
Ventile	—	—	—	—	0,1866
Tremie	—	0,025	—	—	—
Holz	—	0,013	0,001	0,0026	—
Hartguß	—	—	—	—	0,0073
	1,000	1,000	1,000	1,0000	1,0000

Die erste Tabelle enthält die Kosten der Oefen, nach den einzelnen Rubriken vertheilt; die zweite Tabelle zeigt, in welchem Verhältniß jede einzelne Rubrik in Bezug auf das verwendete Material an den Gesammtkosten betheiligt ist. Auf diese Weise erhält man eine Uebersicht über den Geldwerth jeder einzelnen Rubrik.

Die regelmäßige wöchentliche Arbeit von drei dieser Oefen, beim Ausglühen von Stahlluppen, in den Monaten Januar und Februar 1877 war 4620 Eisenbahnschienen, von je $9^{m},144$ (30 Fuß engl.) Länge; jeder Ofen nimmt gleichzeitig 8 Blöcke von 36^{cm} Dicke auf, aus welchen je 3 Schienen gewalzt werden. —r.

Ueber homogenes Eisen.

Der im Januar d. J. von Henry Kirk aus Workington vor der Institution of Mechanical Engineers in Birmigham gehaltene Vortrag über die Darstellung von homogenem Eisen, welcher S. 55 d. Bd. im Auszug wiedergegeben ist, gewinnt dadurch an Werth, daß derselbe inzwischen auf einer Versammlung zu London von J. L. Bell und Stead (letzterer Chemiker in Middlesbrough) in seinen wesentlichsten Punkten einer öffentlichen Besprechung unterzogen wurde, unter Zuhilfenahme der seitdem auf dem betreffenden Gebiete gemachten Erfahrungen. Das Resultat dieser Besprechungen, welches sich im Wesentlichen als eine Bestätigung und Ergänzung der von Kirk aufgestellten Behauptungen darstellt, mag daher nach Engineering, Juni 1877 S. 439 in Kürze hier folgen.

Es ist im Eingang des Vortrages darauf hingewiesen worden, daß die körnige Structur des homogenen Eisens an und für sich seine allgemeine Einführung zu Constructionszwecken erschwert, weil die betreffenden Ingenieure durchweg an der Idee festhalten, daß starkes Eisen sehnig sein müsse. Zum Glück mehren sich in jüngster Zeit Beispiele, welche unwiderleglich das Gegentheil beweisen. Wie hartnäckig an dem alten Glauben festgehalten wird, geht aus folgendem Fall hervor: Eine Firma verweigerte die Annahme von Nieten, weil sie einen stahlartigen Bruch zeigten. Nach den mit denselben vorgenommenen Festigkeitsproben, ergab es sich, daß das Eisen, aus welchem sie hergestellt waren, auf 1^{qc} eine Last von über 3900^{k} trug und dabei eine Ausdehnung von 25 Proc. erlitt. Die zum Versuch gebrauchten Stäbe waren 305^{mm} lang. Es ist also unzweifelhaft, daß die Qualität außergewöhnlich gut war. Trotzdem die Besteller hiervon Kenntniß hatten, nahmen sie die Nieten nicht an. Bei einem zweiten ganz ähnlichen Fall weigerten sich die Parteien beharrlich, die Resultate der Festigkeitsprobe mitzutheilen, obgleich die Abnehmer fortfuhren, Eisen derselben Qualität zu beziehen.

Wie schon an anderem Ort erwähnt, wird die Sehne häufig künstlich hervorgebracht, dadurch daß in dem Eisen fein zertheilte Schlacke zurückbleibt, welche die Krystallausbildung und den Zusammenhang der einzelnen Krystalle unter sich hindert. Bei Eisen von sonst schlechter Qualität kann dieser Schlackengehalt vortheilhaft sein, weil plötzliche Stöße sich dann weniger leicht durch die ganze Masse fühlbar machen und deshalb weniger schnell Brüche entstehen. Bei guten Eisensorten dagegen, welche das Umbiegen, Zusammenschlagen und wieder Aufbiegen vertragen,

ohne hierbei Brüche zu erleiden, kann ein Gehalt an Schlacke nur schädlich sein. Eine Firma, welche mit dem Hause Kirk in Geschäftsverbindung stand, verlangte vor Kurzem, gegen ihre Gewohnheit, plötzlich ein sehniges weiches Eisen. Trotz der Einwendung, daß solches Eisen gleichzeitig schwächer sei als das früher bezogene, beharrte sie bei ihrer Forderung unter der Angabe, daß das vor der Zeit erhaltene Eisen stets viel stärker gewesen sei, als ihren Anforderungen entsprach. Ihrem Wunsch zufolge wurde daher ein Betrieb auf sehniges Eisen eingerichtet, indem man den Zusatz von Hämatit-Eisen auf $^1/_5$ des gewohnten Quantums verminderte, oder auch wohl diese Eisensorte ganz fortließ. Das erzielte Product entsprach dem Aeußern nach allen Anforderungen der Besteller und wurde fortan bezogen. Nach einiger Zeit ereignete es sich indessen, daß Schlag auf Schlag Klagen laut wurden über Brüche der aus dem betreffenden Eisen verfertigten Artikel. Man war deshalb gezwungen, alsbald wenigstens annähernd wieder zu der früheren Eisenmischung zurückzukehren, worauf die erwähnten Uebelstände sofort verschwanden. Versuche, welche mit dem producirten sehnigen Eisen angestellt wurden, ergaben, daß dasselbe auf 1^{qc} nur 470 bis 630^k trug, und daß seine Zusammenziehung an der Bruchfläche und der Grad der Ausdehnung in demselben Verhältniß ungenügend waren. Ein anderer Uebelstand, welcher durch den Schlackengehalt des Eisens entsteht, ist die Warmbrüchigkeit; einige vorgelegte Proben, welche nach stattgefundener Analyse einen bedeutenden Schlackengehalt zeigten, dienten zum Beweis hiervon.

Ferner wurde in dem Vortrag erwähnt, daß die Darstellung eines vollständig homogenen Eisens im Puddelofen weder bei Hand-, noch bei Maschinenbetrieb in zuverlässiger Weise möglich sei, weil das Eisen in teigigem Zustand verarbeitet werden muß und deshalb nicht jedes Theilchen in genügendem Maße gereinigt werden kann. Dieses Uebel wird indessen theilweise durch andere Einflüsse gemildert. Wie schon mitgetheilt, machen Kohle, Silicium und Phosphor das Eisen hart. Ein vermehrter Kohlenstoffgehalt macht es stark, während Silicium und Phosphor es brüchig machen. Sowohl nach den Mittheilungen von Kirk, als nach dem Vortrag von Bell über die Ausscheidung von Kohlenstoff, Silicium, Schwefel und Phosphor im Frischfeuer, im Puddelofen und im Bessemerconverter (vgl. 1877 225 264. 351) besteht eine gewisse Wechselwirkung zwischen dem Kohlenstoffgehalt des Eisens einerseits und dem Silicium- und Phosphorgehalt anderseits. Je höher im gepuddelten Eisen der Kohlenstoffgehalt, um so geringer ist Silicium und Phosphor und umgekehrt. Bell's Versuche ergaben, daß im Bowling-

und Kärntener Roheisen viel Kohlenstoff, dagegen wenig Silicium und Phosphor vorhanden, während im Cleveland-Eisen das Verhältniß entgegengesetzt ist, und daß Cleveland-Eisen beim Verpuddeln verhältnißmäßig doppelt so viel Kohlenstoff verliert als Bowling-Eisen. Er wies ferner nach, daß wenn Clarence- (Cleveland-) Eisen so verpuddelt wurde, daß viel Phosphor in der Luppe zurückblieb, der Kohlenstoff fast auf Null reducirt war, während Luppen, welche nur halb so viel Phosphor enthielten, noch 0,07 bis 0,18 Proc. Kohlenstoff zeigten.

Den beim Handpuddelbetrieb stets vorkommenden Unregelmäßigkeiten gegenüber wurde hervorgehoben, daß der Danks-Puddelofen außerordentlich gleichmäßige Resultate liefert, wenn auf stahlartiges Eisen gearbeitet wird, weil diejenigen Eisentheilchen, welche zuerst garen, zusammenschweißen und einen Luppenkern bilden, um welchen sich in dem Maße, wie das Eisen frischt, immer weitere Theilchen ansetzen, bis die ganze Charge sich als Luppe im Ofen befindet. Eine auf diese Weise gepuddelte Eisenbahnschiene wurde an beiden Enden und in der Mitte auf Phosphor untersucht und ergab bezieh. 0,179, 0,178 und 0,176 Proc. Soll dagegen sehniges Eisen im Danks-Ofen erzeugt werden — Eisen, in welchem der Kohlenstoff auf ein Minimum gebracht ist, so tritt ein sehr ungünstiges Verhältniß ein, weil alsdann während der letzten Periode des Processes nur die Oberfläche der Luppe der Einwirkung von Flamme und Schlacke ausgesetzt ist, während deren innere Theile sich derselben theilweise oder ganz entziehen. Hieraus folgt, daß der fertige Luppenstab in seinen einzelnen Theilen sehr verschiedene Zusammensetzung zeigen muß. Ein so gepuddelter, 19^{mm} starker Rundeisenstab, von etwa 5^{m} Länge, dessen Gewicht $^1/_{30}$ von demjenigen der ganzen Charge betrug, enthielt an einem Ende 0,243 und am andern 0,323 Proc. Phosphor.

Auch die von Stead angestellten Versuche bestätigen, daß ein geringer Phosphorgehalt sowohl im Roheisen als im Luppeneisen mit hohem Kohlenstoffgehalt Hand in Hand geht; daß ferner Kohlenstoff, Silicium und Schwefel bei der Abkühlung geschmolzenes Eisen eher erstarren machen als Phosphor. Deshalb begreift es sich auch, daß Eisen mit hohem Phosphorgehalt im Puddelofen seinen Kohlenstoff reichlicher abgibt als phosphorarmes Eisen, weil ersteres länger flüssig bleibt als letzteres.

Sowohl Bell als Stead fanden, daß das Eisen bei sehr hohen Temperaturgraden, wie solche im Bessemerconverter und im Siemens-Gasofen vorkommen, begierig Phosphor aufnimmt. Hiermit mag wohl die Erscheinung zusammenhängen, daß gepuddeltes Eisen bedeutend an

Qualität verliert, wenn gegen Ende der Charge die Temperatur im Puddelofen sehr hoch gehalten wird. Dies stimmt auch mit den Erfahrungen, welche Hopkins beim Betrieb des Danks-Puddelofens gemacht hat. Er fand nämlich, daß das gepuddelte Eisen, wenn es von der Luppenquetsche in einen Schweißofen zum Ausglühen gebracht wurde, bei der darauf folgenden Probe immer Grobkorn und Kaltbruch zeigte. Wurde dagegen das Eisen nach der Behandlung unter der Luppenquetsche direct ausgehämmert, so war es stets feinkörnig. Es scheint also, daß im erstern Falle während des Ausglühens noch nachträglich eine Aufnahme von Phosphor aus der in der Luppe enthaltenen Schlacke stattfindet, wobei das Eisen gleichzeitig an Kohlenstoff einbüßt.

Zum Schluß bemerkte Kirk, daß zu Constructionszwecken unbedingt kohlenstoffreiches homogenes Eisen dem weichen sehnigen Eisen vorzuziehen und daß das beste Eisen auf die Dauer immer das billigste sei; denn es entstehen bei seiner Verwendung weniger Reparaturen und weniger Brüche, weil es das stärkste, härteste und dem geringsten Verschleiß unterworfene ist. Die Folge davon sind Verminderung der Betriebsstörungen und daher größere Leistungsfähigkeit, geringere Arbeitslöhne und weniger Aufsichts- und allgemeine Kosten. —r.

Ueber die Controle der Verluste an schwefliger Säure in dem Bleikammerprocesse; von Professor Dr. G. Lunge.

Unter einem dem obigen ähnlichen Titel hat James Mactear, Director der weltberühmten Tennant'schen Fabrik zu St. Rollox und der technischen Welt bekannt durch mehrere wichtige Verbesserungen in der Sodafabrikation, einen Vortrag in der Newcastler chemischen Gesellschaft gehalten, welcher auch (aber nicht ganz vollständig) in den Chemical News vom 3. August 1877 (Bd. 36 S. 49) abgedruckt ist. Er kommt darauf hinaus, daß die Controle der Schwefelsäurefabrikation durch die Bestimmung des Ausbringens nicht genüge, weil die Berechnung desselben eine höchst unsichere sei. Er habe schon seit vielen Jahren das Princip aufgestellt, statt einer nur annähernden Bestimmung des wirklich Erhaltenen lieber eine genaue Bestimmung des Verlorenen zu machen; und er sei wohl der erste, welcher eine continuirliche Controle des Verlustes bei der Schwefelsäurefabrikation eingeführt habe. Seine Untersuchung begann schon im J. 1866; aber der vollkommene Apparat fungirt erst seit 1874. Er besteht aus einer Bunsen'schen

Wasserluftpumpe zum Ansaugen der Gase, aus einem Absorptionsapparat und aus einer gewöhnlichen (nassen) Gasuhr zur Messung des nach der Absorption bleibenden Gasrückstandes. Der Apparat wird mit der Ausgangsröhre des Gay-Lussac-Thurmes oder Kammersystemes verbunden, und man erfährt so, wie viel „Schwefelgase" pro Cubikfuß entweichen. Man muß aber jetzt wissen, was für ein Verhältniß diese Zahl zu dem Totalverlust an Schwefel ausmacht, und da es so gut wie unmöglich ist, die wirkliche Menge des entweichenden Gases in Cubikfuß 2c. auf anemometrischem Wege zu bestimmen, so bedient sich Mactear, um die Quantität des entweichenden Gases zu ermitteln, der Sauerstoffbestimmung, welche ohnehin in jeder Fabrik vorgenommen werden sollte.

Ich sehe davon ab, hier eine Uebersetzung oder einen Auszug aus der von Mactear aufgestellten Berechnung zu geben, welche es zeigen soll, wie man die Sauerstoffbestimmung für den von ihm angestrebten Zweck dienstbar machen könne; denn schon im Originale ist die Ausführung so unklar und durch das Durcheinanderwürfeln von englischen Cubikfußen, Tonnen, Pfunden und Grains mit Liter und Gramm so complicirt, daß es eine ziemlich bedeutende und dabei ganz unnöthige Geistesanstrengung kostet, den Faden der Berechnung zu verfolgen; dann endet das Ganze nicht einmal in einer allgemeinen Formel oder bestimmten Anweisung, und man muß einen großen Theil der Arbeit doch wieder selbst machen, wenn man einen speciellen Fall vornehmen will. Ich werde es daher versuchen, das von Mactear angewendete Princip auf einem andern, wie ich glaube, weit einfachern und klareren Wege zu entwickeln. Auch meine Berechnungen sind auf ganz unabhängigem Wege angestellt, und zum Theil mit andern (neuern) Grundzahlen als diejenigen Mactear's.

In dem aus dem Kammersystem austretenden Gase ist nach völliger Absorption der Stickstoff- und Schwefelverbindungen wesentlich enthalten: A) der dem zur Oxydation des Schwefels consumirten Sauerstoff entsprechende Stickstoff, B) überschüssige atmosphärische Luft. (Vermuthlich sind auch kleine Mengen von Stickoxydul oder Stickstoff dabei, entstanden durch Reduction der Salpetergase an den Einströmungsstellen des Wasserdampfes 2c.; aber die Menge derselben ist jedenfalls so unbedeutend, daß sie auf die hier anzustellende Berechnung keinen merklichen Einfluß ausüben kann. Mactear erwähnt ihrer gar nicht.) Die Größe A kann man berechnen, da man den Betrag des oxydirten Schwefels kennt; 4 Aeq. Schwefel brauchen 15 Aeq. Sauerstoff nach der Gleichung $2\,FeS_2 + 15\,O = Fe_2O_3 + 4\,SO_3$. Je 64 Th. ver-

brannten Schwefels werden also 120 Th. Sauerstoff consumiren, also 1 Th. Schwefel 1,875 Gew.-Th. Sauerstoff oder 1^k Schwefel 1307^l Sauerstoff, auf 0° und 760^{mm} Druck reducirt. Diese entsprechen 6237^l Luft oder 4930^l Stickstoff.

Wie viel Kilogramm Schwefel man täglich verbrennt, kann man ermitteln, wenn man von der in dem chargirten Schwefelkies der Analyse noch enthaltenen Schwefelmenge diejenige Menge abzieht, welche man noch in den Abbränden vorfindet. Man muß dabei in Betracht ziehen, daß das Gewicht der Abbrände kleiner als dasjenige des aufgegebenen Pyrits ist, und muß daher den in den Abbränden gefundenen Schwefelgehalt auf den Pyrit reduciren, was nach Mactear nahe genug geschieht, wenn man denselben mit 0,7 multiplicirt. Auf der andern Seite ist aber zu bedenken (was Mactear ganz außer Acht läßt), daß der Schwefel in den Abbränden jedenfalls zum Theil nicht als Schwefeleisen, sondern als Eisensulfat vorhanden ist, also ebenfalls Sauerstoff consumirt, und es würde vermuthlich der Wahrheit näher kommen, wenn man überhaupt gar keinen Abzug für den in den Abbränden noch aufgefundenen Schwefel machte, als wenn man diesen voll berechnet. Wollte man diesen Gegenstand genau feststellen, so müßte man eben direct von Fall zu Fall bestimmen, wie viel Schwefel in den Pyritabbränden als Sulfat vorhanden ist, was natürlich die Arbeit sehr erschwert. Wir wollen also diesen Gegenstand vorläufig dahingestellt sein lassen und es dem Leser selbst anheimstellen, wie er den „consumirten Schwefel" berechnen will. Er würde also für jedes Kilogramm desselben 4930^l Stickstoff, auf 0° und 760^{mm} Quecksilberdruck reducirt, ansetzen müssen. Jedenfalls liegt übrigens in diesem Punkte schon eine kaum zu vermeidende Quelle von Ungenauigkeit in dem ganzen Verfahren.

Wie viel unveränderte Luft noch daneben vorhanden ist (die Größe B), ist ganz einfach aus der Sauerstoffbestimmung zu ermitteln. Wenn die gefundene Procentigkeit der Gase an Sauerstoff = a gesetzt wird, so beträgt der entsprechende Luftgehalt 100 a : 20,95 = 4,773 a. (Mactear setzt den Sauerstoffgehalt der Luft nur = 20,8, jedenfalls fußend auf die — nach allen Autoritäten an Genauigkeit den volumetrischen nachstehenden — gravimetrischen Bestimmungen des Luftsauerstoffes; außerdem ist seine darauf gestützte Berechnung ebenfalls ungenau, obwohl er sie später bis auf die sechste Stelle ausführt.) Man findet jetzt das Gesammtvolum aus folgender Proportion:

$$(100 - 4{,}773\ a) : 100 = A : x,$$

wo x das Gesammtvolum der entweichenden Gase bedeutet, oder

$$x = \frac{100\,A}{100 - 4{,}773\,a}.$$

Man ermittelt also die Gesammtmenge des in einer bestimmten Zeiteinheit aus dem Kamin entweichenden Gases, wenn man das Stickstoffvolum, welches dem in derselben Zeiteinheit verbrannten Schwefel entspricht, mit 100 multiplicirt und das Product dividirt durch 100 weniger dem im Gase gefundenen Procentgehalt von Sauerstoff mal 4,773.

Nach Mactear's Vorschlag sollte man nun eine beliebige Menge des entweichenden Gases continuirlich Tag und Nacht mittels einer Wasserluftpumpe aus dem Rohre absaugen, die darin noch enthaltene schweflige Säure und Schwefelsäure absorbiren und das rückständige Gas durch einen gewöhnlichen nassen Gaszähler (Gasometer) messen. Man kann dann die gefundene Menge der Schwefelverbindungen aus der von dem Gaszähler angezeigten und auf 0^0 und 760^{mm} Druck reducirten Gasmenge leicht auf die nach obiger Berechnung (diejenige von Mactear endigt überhaupt gar nicht mit einer einfachen Formel) gefundene Gesammtmenge des Gases umrechnen und erfährt so, nach Mactear, den Verlust an Schwefel und somit die wirkliche Production an Schwefelsäure viel genauer als durch directe Wägung oder Messung der producirten Säure. Ja in dem Enthusiasmus des Entdeckers geht er sogar so weit, zu sagen, daß man ohne seine „continuirliche Bestimmung der Verluste" Kammern überhaupt gar nicht ordentlich und regelmäßig führen könne.

Diese Ansicht kann ich nun nicht theilen, obwohl ich keinen Augenblick läugnen will, daß eine solche continuirliche Bestimmung des Verlustes an Schwefel in den Austrittsgasen, wenn sie sich in zuverlässiger und verhältnißmäßig einfacher Weise ausführen ließe, eine höchst lehrreiche und wünschenswerthe Sache für den Kammerbetrieb sein würde. Einmal scheint es Mactear ganz unbekannt zu sein, oder wenigstens sagt er kein Wort davon, daß man außer der Controle durch Farbe des Gases, Tropfsäure und Temperatur, welche er anführt, in Deutschland schon längst eine viel exactere und wissenschaftlichere Controle des Kammerganges eingeführt hat, nämlich diejenige durch Bestimmung der schwefligen Säure in den Eintrittsgasen neben der des Sauerstoffes in den Austrittsgasen. Namentlich die erstere ist durch das Reich'sche Verfahren zu einer außerordentlich einfachen, schnellen und dabei genauen Arbeit geworden, welche in Verbindung mit den früher gewöhnlichen Indicien eine regelmäßige Kammerführung schon fast allein für sich ermöglicht, selbst ohne Analyse des Austrittsgases. Aber auch dieses kann mit der Winkler'schen Gasbürette oder dem Liebig'schen Apparat leicht

und schnell auf den Sauerstoffgehalt geprüft werden. Dieses letztere setzt auch Mactear voraus, obwohl er nicht sagt, was für einer Prüfungsmethode er sich dabei bedient. Jedenfalls aber kann man doch nur einzelne Proben des Gases auf Sauerstoff analysiren; von einer continuirlichen Absorption des Sauerstoffes, behufs einer Bestimmung über einen ganzen Zeitabschnitt hin, spricht Mactear nicht, und wüßte ich auch nicht, was für ein Mittel man zu diesem Zwecke anwenden sollte. Es handelt sich in diesem Falle darum, viele Liter der Gase täglich durch ein Absorptionsmittel zu saugen, welches beim bloßen Durchstreichen den Sauerstoff schon absorbirt und sich nachher wieder in irgend welcher Weise zurückmessen läßt. Die gewöhnlichen Sauerstoff absorbirenden Mittel, welche man in der Gasanalyse braucht, sind dazu nicht activ genug, und die wirksameren, an welche man allenfalls denken könnte (Indigweiß u. a.), lassen sich doch kaum für quantitativ analytische Bestimmungen verwenden, grade weil man die Titerstellung und Rücktitrirung bei völliger Abwesenheit von Luft vornehmen müßte. Von glühendem Kupfer u. dgl. wird man doch auch absehen müssen, wo es sich um ein Absaugen Tag und Nacht und Messen durch eine Gasuhr, also jedenfalls um sehr große Quantitäten Luft handelt, und zwar jahraus, jahrein. Wie gesagt, Mactear erwähnt auch kein Wort von einer continuirlichen Absorption des Sauerstoffes und begnügt sich mit gelegentlichen, und, wie man sehen wird, viel zu seltenen Bestimmungen des letztern. Dabei scheint ihm aber wieder entgangen zu sein, wie sehr solche Bestimmungen variiren. So fand Scheurer-Kestner (1876 219 517) bei sechs an einem Tage gemachten Sauerstoffbestimmungen in Röstgasen 9, 8,5, 8,5, 7,0, 6,0 und 7,3 Vol.-Proc. Sauerstoff; in den Austrittsgasen müssen die Differenzen noch größer sein. Welches soll man nun als die maßgebende Zahl annehmen? Da es sich hier um eine Controle von Verlusten handelt und Mactear grade hierbei eine ganz besondere Genauigkeit erzielen will, so ist gar nicht daran zu denken, von vornherein eine Durchschnittszahl für den Sauerstoffgehalt der austretenden Luft anzunehmen, oder sich etwa mit der Untersuchung einer Gasprobe täglich zu begnügen, und wenn Mactear nichts als ein continuirliches Absaugen für den Verlust an SO_2 gelten lassen will, so müßte er mindestens eine ganze Reihe von Sauerstoffbestimmungen den ganzen Tag hindurch anstellen, um ein giltiges Mittel daraus zu ziehen, das man für Berechnung der abgehenden Gase benutzen kann. Dazu müßte man aber einen besondern Chemiker haben, und der daraus entstehende Nutzen dürfte dies kaum aufwiegen.

Aus der dem Vortrage folgenden Discussion (welche in den Verhandlungen der Gesellschaft, aber nicht in den Chemical News abgedruckt ist) geht hervor, daß man in Mactear's Fabrik nur eine Sauerstoffbestimmung in der Woche ausführt und annimmt, der Sauerstoffgehalt der Austrittsgase sei für jedes Kammersystem eine unveränderliche Größe!

Grade über den wichtigsten Theil des Gegenstandes, nämlich über die Art und Weise der Absorption, geht Mactear mit ausnehmender Kürze hinweg. Vom Sauerstoff sagt er eben gar nichts. Von dem Absorptionsapparat für die Schwefelgase sagt er nur so viel, daß man „ihn auf so viele verschiedene Arten einrichten könne, daß eine Beschreibung hier nicht nöthig ist; in der That thut es wenig zur Sache, was für einen Absorptionsapparat man anwendet, so lange als genug Absorptionsflüssigkeit vorhanden ist, um sämmtliche entweichende Gase absorbiren zu können." Dies ist doch sehr mager; es kommt im Gegentheil sehr viel darauf an, was für einen Apparat man anwendet, um aus einem großen Gasvolum minime Mengen absorbirbarer Gase beim continuirlichen Durchstreichen zu entfernen, und genauere Angaben über den von ihm benutzten Absorptionsapparat wären also sehr am Orte gewesen. Im Original findet sich hinten noch eine schematische Abbildung, aus welcher hervorzugehen scheint, daß das Gas durch eine größere Flasche und vier Reagensröhren hindurchgesaugt wird. Dimensionen, Höhe der Flüssigkeitssäulen ꝛc. kann man daraus nicht entnehmen.

Entschieden fehlerhaft ist aber sein Absorptionsmittel, nämlich Natronlauge oder Ammoniak, frei von Schwefelverbindungen, mit einer hinten angebrachten Waschflasche mit Chamäleon als Indicator von Verlusten; man soll die Flüssigkeit aus den Absorptionsröhren dann mit Chamäleon titriren, um den Gehalt an absorbirter SO_2 zu erfahren. Mactear beachtet dabei nicht, daß ein Theil der SO_2 sich in der wässerigen alkalischen Lösung durch den in großem Ueberschuß anwesenden Sauerstoff zu Schwefelsäure resp. Sulfaten oxydiren muß und dann durch das Chamäleon nicht mehr angezeigt wird. Ich würde als Absorptionsflüssigkeit hier Chamäleon selbst oder noch besser Jodlösung anwenden, deren nicht gebrauchten Ueberschuß man mit unterschwefligsaurem oder arsenigsaurem Natrium zurücktitriren würde. Etwa als solche entweichende Schwefelsäure müßte man in einem wie in dem andern Falle besonders bestimmen; ihre Menge kann aber nur sehr gering sein. Ob Mactear sie in seinen Bestimmungen einschließt, geht aus seiner ganz unklaren Beschreibung nicht hervor.

Gesetzt aber nun auch, man könnte die sämmtliche entweichende Gasmenge sowohl, als wie die darin enthaltene Menge von Schwefelverbindungen mit viel größerer Genauigkeit bestimmen, als dies nach obigem der Fall ist, und wobei man jedenfalls ganz anders verfahren müßte, als Mactear es vorschreibt, so würde meiner Ansicht nach Mactear's Behauptung, daß dies eine genauere Ermittlung des Verlustes an Schwefel und somit des Ausbringens an Schwefelsäure ermöglicht als die directe Messung der letztern, noch immer auf höchst schwachen Füßen stehen. Dabei ist nämlich keine Rücksicht genommen auf die beim Chargiren der Oefen und häufig auch während des Ganges aus diesen entweichenden Schwefelgase, noch auf die durch Lecke aus den Verbindungsröhren und Kammern entweichenden Gase, noch auf flüssige ausleckende Schwefelsäure. Es ist ungemein wahrscheinlich, daß die Verluste aus diesen Quellen in den meisten mit Gay-Lussac-Thurm arbeitenden Fabriken bedeutend größer sind, als derjenige durch hinter dem Gay-Lussac entweichende Gase; denn bei Anwendung des Gay-Lussac kann und soll man die letzte Kammer ganz roth d. h. mit einem Ueberschusse von Salpetergasen beladen halten, und etwa doch noch entweichende schweflige Säure würde ja durch die sich im Gay-Lussac bildende Nitrose hindurch filtriren müssen und abermals Gelegenheit zur Condensation haben; schon dieses letztere ist ja bekanntlich ein sehr fehlerhafter Gang und kommt bei gut geleiteter Kammerarbeit nicht vor; noch viel weniger also, nach den allgemein über diesen Gegenstand herrschenden Annahmen, ein Durchpassiren von mehr als Spuren von SO_2 durch den Gay-Lussac-Thurm.

Wenn also Mactear schließlich behauptet, daß durch die Anwendung des von ihm beschriebenen Apparates die Verluste bei den von ihm geleiteten, „schon früher nach den besten bekannten Methoden arbeitenden" Kammersystemen bedeutend reducirt worden seien, so muß man eines von beiden bezweifeln: entweder daß wirklich seitdem weniger Verluste eingetreten sind, oder daß vorher die Kammern in der That „nach den besten bekannten Methoden" geführt worden sind. Ich möchte lieber das erstere als — im Hinblick auf den Weltruhm der Tennant'schen Fabrik — das letztere annehmen, obwohl man dort in der That die Reich'sche Probe für die Röstgase nicht zu kennen scheint und annimmt, der Sauerstoffgehalt der austretenden Kammergase sei ein verläßliches Fixum bei „regulirtem Zuge", d. h. weiter nichts als gewöhnlichem Kammerbetriebe.

Aus den im Original angehängten Tabellen geht hervor, daß nach Mactear's Bestimmungen der Verlust an Schwefel durch die ent-

weichenden Gase auch nach Einführung seiner Verbesserungen etwa $^1/_2$ Proc. des verbrannten Schwefels betrug; dies ist immerhin schon mehr als nach gewöhnlicher Annahme den Gay-Lussac-Thurm unverändert passiren sollte, und es wäre in der That sehr wünschenswerth, wenn dieser Punkt durch verläßlichere Versuche aufgeklärt würde.

Untersuchungen über den Uebergang des in den Pyriten vorkommenden Arsens in die Schwefelsäure und in die aus letzterer in der Sodafabrikation dargestellten Producte; von E. Hjelt in Helsingfors (Finnland).

Dieser Gegenstand hat bis jetzt noch sehr wenig Beachtung gefunden, und in der Literatur sind nur wenige Notizen über den Arsengehalt der Schwefelkiese, der Schwefelsäure und der daraus dargestellten Producte zu finden. Eine nähere Untersuchung über den Uebergang des Arsens aus den Kiesen in die Schwefelsäure und über sein weiteres Vorkommen in den aus dieser dargestellten Producten schien mir deswegen am Platze zu sein.

Eine eingehendere Behandlung dieses Gegenstandes ist nur in dem Buche von H. A. Smith[1] zu finden; die Resultate meiner Untersuchungen weichen aber sehr von denen Smith's ab. Viele interessante Erscheinungen, speciell das Arsen in der Schwefelsäure betreffend, sind in jener Schrift ganz unberücksichtigt gelassen. Die meisten der in den neueren Handbüchern vorkommenden analytischen Angaben über diesen Gegenstand sind der obigen Broschüre entnommen, und durchgängig stößt man in der Literatur auf dieselben Zahlen; letztere sind sogar in einigen Werken[2] falsch angewendet, indem die Werthe, welche Bode in seiner Uebersetzung als Gehalt an Arsenik, worunter er arsenige Säure versteht, angibt, als Arsengehalt angeführt wird. Selbst in der Originalübersetzung von Bode scheint in dieser Beziehung eine Begriffsverwechslung stattgefunden zu haben.

Meine hier folgenden Untersuchungen haben einen andern Charakter angenommen, als von Anfang an eigentlich meine Absicht war. Ich dachte durch Analysen der verschiedenen Producte einer Schwefel-

[1] H. A. Smith: Die Chemie der Schwefelsäurefabrikation. Aus dem Englischen übersetzt von Friedr. Bode. Freiberg 1874.

[2] Z. B. R. v. Wagner: Handbuch der chemischen Technologie, 1875 S. 265 und 278. Hofmann: Bericht über die Entwicklung der chemischen Industrie. 1. Heft S. 182.

säure- und Sodafabrik einen klaren Ueberblick über die Verbreitung des Arsens in dieser Fabrikation zu erhalten, bin jedoch in dieser Beziehung zu wenig positiven Resultaten gekommen, da ich das Sulfat vollkommen arsenfrei fand; folglich waren auch die übrigen Producte der eigentlichen Sodafabrikation gänzlich arsenfrei. — Bei diesen Untersuchungen bin ich jedoch auf andere bemerkenswerthe Erscheinungen gestoßen.

1) Arsengehalt der Schwefelkiese. Die Schwefelkiese oder Pyrite, welche das Rohmaterial der Schwefelsäurefabrikation bilden, sind alle mehr oder weniger arsenhaltig. Da sie die Grundlage der ganzen Schwefelsäure- und Sodafabrikation bilden und die in diesen Fabriken dargestellten Producte ihren Arsengehalt den Kiesen verdanken, so sind sie vor allem zu untersuchen.

Der Arsenik ist in den Pyriten wahrscheinlich als eingesprengter Arsenkies (Fe S As) und nicht, wie gewöhnlich angenommen wird, als Schwefelarsen vorhanden, da er durch keines von dessen Lösungsmitteln auszuziehen ist. Die Fabrik, von welcher ich die Materialien für meine Untersuchungen bezog, hatte als Rohmaterial spanische Kiese. Ihr durchschnittlicher Arsengehalt betrug 0,91 Proc. Zum Vergleich habe ich auch Proben von westphälischen und norwegischen Schwefelkiesen untersucht und in erstern (von der Grube Sicilia) 0,30 Proc., in letztern (harte Kiese) nur Spuren von Arsen gefunden. Daß der Arsengehalt der Kiese, selbst wenn sie aus denselben Gegenden stammen, sehr wechselt, ergibt sich durch Vergleiche obiger Zahlen mit andern veröffentlichten Analysen.

Smith gibt in seiner Abhandlung den mittlern Arsenikgehalt der von ihm untersuchten Kiese, wie folgt, an:

Spanische	a)	1,651 Proc.	As_2O_3
„	b)	1,745 „	„
Westphälische	. . . . .	1,878 „	„
Norwegische	a) harte	1,649 „	„
„	b) mürbe . . .	1,708 „	„

Von diesen ganz abweichend sind in Richardson und Watt's Chemical Technology folgende Angaben zu finden:

Spanische	0,21 bis 0,31 Proc. As
Westphälische	Spuren
Norwegische	—

Andere Arsenbestimmungen in Kiesen sind in der Litèratur nicht zu finden; die angeführten zeigen schon, wie schwankend der Arsengehalt in der That ist.

Die abweichenden Angaben der Arsengehalte in westphälischen Kiesen sind wahrscheinlich dadurch zu erklären, daß unter westphälischen

Kiesen sowohl die aus den Gruben Sicilia und Siegera bei Meggen, als die aus den Schwelmer Feinkieslagern einbegriffen sind. Die letztern haben nämlich einen bedeutend höhern Arsengehalt als die von den Meggener Gruben.

Was die Bestimmung des Arsens in den Kiesen betrifft, so habe ich das auch von Smith empfohlene Schmelzen mit kohlensaurem Natron-Kali und Salpeter, dann Fällen mit Magnesiamischung als die zweckmäßigste Methode gefunden, und zwar ist folgender Gang der Analyse zu empfehlen: $2^g,5$ des feingeriebenen Kieses werden mit $7^g,5$ kohlensaurem Kali-Natron und 5^g Salpeter in einem Porzellantiegel $^1/_4$ Stunde auf dem Gebläse geschmolzen. Die Schmelze wird mit Wasser ausgekocht und filtrirt. Der Sicherheit wegen wird der ungelöste Rückstand noch einmal in derselben Weise geschmolzen, da die Oxydation beim ersten Schmelzen oft unvollständig ist. Diese Schmelze wird in dem Filtrat von der vorigen ausgekocht und alles in einen 250^{cc}-Kolben gebracht. Hiervon werden 100^{cc} abfiltrirt, mit Salzsäure neutralisirt, mit Magnesiamischung versetzt, 12 Stunden stehen gelassen und die Fällung auf ein gewogenes Filter gebracht. Als Controle können andere 100^{cc} mit H_2S gefällt werden, sofern man sie nicht zur Schwefelbestimmung benutzen will.

Bei allzu kleinen Mengen Arsen ist diese Methode nicht zureichend genau, weil bekanntlich die arsensaure Ammoniak-Magnesia nicht ganz unlöslich ist, und diese Fehlerquelle wird natürlich bei kleinen Quantitäten im Verhältniß größer. Es ist bei dieser Methode auch zu berücksichtigen, daß die Kiese bisweilen Thonerde enthalten (wahrscheinlich von mechanisch beigemengtem Thon herrührend); dieselbe geht beim Schmelzen in Thonerde-Natron über und kann dadurch zur Fehlerquelle bei der Analyse werden. Eine vorherige Prüfung mit Ammoniak, ehe die Magnesiamischung zugesetzt wird, ist daher nothwendig.

2) Arsengehalt der Schwefelsäure. Die von mir untersuchte Schwefelsäure stammt aus den oben angeführten spanischen Kiesen her. Ich habe sowohl die Kammersäure, als auch die Säure aus den Glover- und Gay-Lussac-Thürmen untersucht, da die Vermuthung nahe lag, daß ihr Arsengehalt nicht gleich sei. Nachstehend die Durchschnittswerthe der Analysen. Berechnet sind dieselben durchgängig auf reines Hydrat (H_2SO_4).

	Arsengehalt.	Als Arsensäure vorhanden.
Kammersäure	0,202 Proc.	0,040 Proc.
Säure aus dem Gloverthurm	0,331 „	0,041 „
Säure aus dem Gay-Lussac-Thurm . .	0,344 „	0,132 „

Aus den Kiesen resultirt hiernach eine Kammersäure von 0,202 Proc. metallischem Arsen. Diese Säure wird vor Anwendung zur Sulfatfabrikation im Gloverthurm auf 60° B. concentrirt; sie nimmt während ihres Laufes von den ihr entgegenkommenden Gasen arsenige Säure auf, so daß ihr Gehalt an Arsen auf 0,331 Proc. gestiegen ist. Ein Theil dieser Säure wird direct zur Sulfatfabrikation angewendet, ein zweiter Theil zur Absorption der nitrosen Dämpfe, welche die Kammergase begleiten, im Gay-Lussac-Thurm benutzt. Auf diesem Wege muß natürlich der Arsengehalt unverändert bleiben, sofern nicht die Kammergase noch arsenige Säure enthalten. Daß die Kammergase von letzterer befreit sind, glaube ich in so fern behaupten zu können, als ich in der Schwefelsäure der letzten Kammer nur 0,019 Proc. Arsen gefunden habe. Daß ich, wie oben angeführt, den Durchschnittsgehalt der Gay-Lussac-Säure an Arsen ein wenig größer als den der Glover-Säure gefunden habe, muß also auf einem Zufall beruhen, da ein so kleiner Unterschied wie der obige leicht begreiflich ist, indem der Arsengehalt der Glover-Säure kein absolut constanter ist oder sein kann. Diese Differenz braucht deswegen nicht weiter berücksichtigt zu werden.

Nach den meisten Angaben ist das Arsen in der Schwefelsäure als Arsensäure vorhanden, was ich nur zum Theil bestätigt gefunden habe. Von dem Arsengehalt ist in der Kammersäure 0,010, in der Glover-Säure 0,041 Proc. als Arsensäure vorhanden; das übrige in Form von arseniger Säure. Ein großer Theil der letztern wird aber während ihres Laufes durch den Gay-Lussac-Thurm von den nitrosen Gasen zur Arsensäure oxydirt. Es beträgt nun das als Arsensäure vorkommende Arsen der Gay-Lussac-Säure durchschnittlich 0,132 Proc. Die den Gloverthurm passirenden Gase bewirken eine Wiederreduction der Arsensäure, wie aus obiger Tabelle ersichtlich ist.

Daß diese Oxydation im Gay-Lussac-Thurm auf Kosten der nitrosen Gase stattfindet, ist selbstverständlich; und es ist hierdurch, wenngleich in geringem Grade, doch immerhin ein Verlust an Salpetersäure bedingt. Nach der Formel $As_2O_3 + 2N_2O_3 = As_2O_5 + 4NO$ berechnet, beträgt der Verlust an salpetriger Säure in diesem Falle 0,096 Proc., entsprechend 0,159 Salpetersäurehydrat auf 100 Schwefelsäure. Die Salpetersäure wird 36° B. stark angewendet, und der Verlust an derselben beträgt hiernach 0,360 von der Menge des reinen Schwefelsäurehydrates, welches den Gay-Lussac-Thurm passirt. Da die Säuremenge, welche zur Absorption der nitrosen Gase benutzt wird, gerade die Hälfte der ganzen Production beträgt, so ist der durch den Arsengehalt verursachte Salpetersäureverlust 0,18 Proc. von producirter reiner

Schwefelsäure. Es ist eine wohl beachtenswerthe Verlustquelle, da der ganze Salpetersäureverbrauch bei diesem Betriebe nur 1,62 Proc. der producirten Schwefelsäure beträgt. Der Salpetersäureverbrauch bei der Schwefelsäurefabrikation ist hiernach zum Theil abhängig von dem Arsengehalt der Säure, resp. der als Rohmaterial angewendeten Kiese.

Es ist dies in der That bei dem angeführten Betriebe bestätigt gefunden worden. Bei Anwendung von westphälischen Kiesen mit einem Arsengehalt von 0,30 Proc., welche eine Schwefelsäure von 0,014 Proc. Arsen lieferten, betrug der Salpetersäureverbrauch 1,32 Proc. von der producirten Säure; bei den spanischen Kiesen hingegen 1,62 Proc. Man darf wohl annehmen, daß dieser Unterschied im Salpetersäureverbrauch zum Theil bedingt ist durch den verschiedenen Arsengehalt der Schwefelsäure.

Ich kann noch folgende Angaben aus verschiedenen Fabriken, die ich Gelegenheit zu besuchen gehabt habe, zufügen. Nach einer gütigst mir gegebenen Privatmittheilung von Prof. Cl. Winkler beträgt der Salpetersäureverlust bei der Schwefelsäurefabrikation in Freiberg 1,7 Proc. Der Arsengehalt der rohen Säure schwankt zwischen 0,05 und 0,30 Proc.

Bei der Schwefelsäurefabrik in Grewenbrück in Westphalen, welche die arsenarmen westphälischen Kiese aus der Grube Sicilia röstet, beträgt der Salpetersäureverlust 1,10 Proc. In der chemischen Fabrik Rhenania in Stolberg ist der Salpetersäureverlust ungefähr 1 Proc.; das Rohmaterial, Kiese aus Siegena und Iserlohn, sowie Zinkblende, ist arsenarm. Die Säure aus der chemischen Fabrik in Beuel bei Bonn, welche arsenreiche Kiese röstet, soll 1,0 bis 1,5 Proc. Arsen enthalten; Salpetersäureverlust 1,5 bis 2,0 Proc.

Folgende Zusammenstellung dieser Zahlen zeigt deutlich den Unterschied im Salpetersäureverlust, je nachdem die Fabriken arsenreiche oder arsenarme Kiese verbrennen.

Salpetersäureverlust bei Fabriken, welche arsenarme Kiese rösten.	Salpetersäureverlust bei Fabriken, welche arsenreiche Kiese rösten.
1,32 Proc.	1,62 Proc.
1,10 „	1,70 „
1,00 „	1,5—2,0 „

Dieser Umstand ist nicht unberücksichtigt zu lassen bei der jetzigen großen Concurrenz der spanischen Kiese mit den westphälischen. Da eine vollständige Aufklärung und besonders eine ganz sichere praktische Bestätigung dieser meiner Voraussetzungen fehlt, so dürfte es für den Praktiker wünschenswerth und von ganz speciellem Interesse sein, in diesem Punkte noch Beobachtungen und Untersuchungen vorzunehmen.

Die in der letzten Kammer sich bildende Schwefelsäure habe ich für sich untersucht und nur einen Arsengehalt von 0,019 Proc. gefunden. Da diese Säure einen so geringen Arsengehalt hat und von Eisen fast gänzlich frei ist, kann sie gewiß zu vielen Zwecken, zu denen die gewöhnliche Kammersäure untauglich ist, Verwerthung finden. Ihre Concentration müßte selbstverständlich in diesem Falle nicht im Gloverthurm, sondern in Pfannen stattfinden.

Vergleicht man meine Resultate über den Arsengehalt der Schwefelsäure mit andern veröffentlichten Analysen, so ergibt sich ein nicht unwesentlicher Unterschied.

Smith hat in der Schwefelsäure, welche aus harten norwegischen Kiesen mit einem Arsengehalt von 1,649 Proc. (= 1,246 Proc. As) resultirt, durchschnittlich 1,051 As_2O_3 (= 0,794 Proc. As) gefunden, also bedeutend mehr als ich in der von mir untersuchten. Richardson und Watt geben in ihrer Chemical Technology an, daß aus Kiesen mit einem Gehalt von 0,21 bis 0,31 Proc. Arsenik eine Säure von 1,0 bis 1,5 Proc entsteht. Daß dies eine vollständig falsche Angabe ist, leuchtet ein, wenn man bedenkt, daß aus 100 Kies gewöhnlich 100 bis 110 reine Schwefelsäure erhalten wird, folglich die Säure nicht fünf Mal mehr Arsen enthalten kann als die Kiese.

Um hier noch andere Angaben anzuführen, erwähne ich auch die Analyse von Filhol und Lacassin[3], welche in 1^k käuflicher Schwefelsäure (66° B.?) folgende Arsenmengen gefunden haben:

g		
1,287	As_2O_3	= 0,053 Proc. As
0,569	„	= 0,023 „ „
Spuren.		

Es ist selbstverständlich, daß der Arsengehalt der käuflichen rohen Schwefelsäure sehr wechselt, da der Gehalt derselben von folgenden Factoren abhängig ist: 1) Arsengehalt der Kiese, aus welchen sie dargestellt ist. 2) Betriebseinrichtungen: Ofenbau, Länge des Canales vom Ofen nach den Kammern, Vorhandensein von Gloverthurm oder nicht u. dgl. 3) Ob die Säure im Gloverthurm oder in Pfannen concentrirt ist.

Den zweiten Punkt betreffend, ist besonders die Länge des Verbindungscanales zu berücksichtigen, da die Gase während ihres Weges arsenige Säure absetzen, und zwar um so reichlicher, je länger der Verbindungscanal ist. Bei dem hier angeführten Betriebe haben die Gase von dem Ofen bis zum Gloverthurm einen Weg von 10^m,1 (ein-

[3] Repértoire de chimie appliquée, 1862 p. 222.

gerechnet die Staubkammer) zurückzulegen. Der in dem Verbindungscanal sich massenhaft absetzende weiße Flugstaub enthält sehr viel arsenige Säure. Der in dem Schiff des Gloverthurmes sich absetzende Schlamm besteht ebenfalls zum großen Theil aus arseniger Säure.

3) Arsengehalt der Abbrände. Nach meinen Analysen enthalten die Abbrände von den obengenannten spanischen Kiesen noch 0,19 Proc. Arsen.

4) Arsengehalt der übrigen in den Sodafabriken dargestellten Producte. a) Sulfat. Smith hat in dem von ihm untersuchten Glaubersalz, zu welchem eine Säure mit 1,051 Proc. As_2O_3 angewendet worden war, noch 0,029 Proc. von letzterer gefunden. Diese in der That sehr geringe Arsenmenge findet er auch in der Rohsoda, den Sodarückständen und sogar in dem regenerirten Schwefel wieder. Die fertige Soda hat Smith ganz arsenfrei gefunden. Hingegen hat Fresenius[4] einige Analysen veröffentlicht, wonach er Arsen sowohl im Sulfat als in fertiger Soda gefunden hat. Das von mir untersuchte Sulfat war vollkommen arsenfrei. Mit dem Marsh'schen Apparate war nicht die geringste Reaction auf Arsen zu erhalten. Es kann mithin bei Anwendung von diesem arsenfreien Sulfat nichts von dem Arsen der Kiese in die eigentliche Sodafabrikation übergehen.

Bei nicht zu hohem Arsengehalt der Schwefelsäure und bei gut geleitetem Betriebe ist es auch sehr unwahrscheinlich, daß Arsen in dem Sulfat zurückbleiben sollte. Bedenken wir, daß schon während des Vorwärmens in der Pfanne des Sulfatofens der größte Theil des Arsens als Chlorarsen sich mit der Salzsäure verflüchtigt, so muß dieser so flüchtige Körper gänzlich ausgetrieben werden durch das spätere starke Erhitzen auf dem Herde. Ein Arsengehalt des Sulfates könnte nur dann denkbar sein, wenn etwas freie Schwefelsäure in letzterm zurückgeblieben ist. Durch das Sulfat würde das Arsen in Form von arseniger Säure in die eigentliche Sodafabrikation übergeführt werden. Aber auch hier ist kaum zu erwarten, daß bei einer so kräftigen Reduction und bei einer so hohen Temperatur als die, welche die Sodaschmelze fordert, mehr als höchstens Spuren von Arsen (wegen des Vorhandenseins von starken alkalischen Basen) sich nicht verflüchtigen sollte.

Smith folgt dem Arsen bis zu dem aus den Sodarückständen hergestellten regenerirten Schwefel und findet in diesem sogar noch 0,441 bis 0,901 Proc. arsenige Säure. Es kann wohl mit Gewißheit behauptet werden, daß dieser Arsengehalt aus der rohen Salzsäure, welche bei dem Regenerationsproceß angewendet wird, herstammt.

[4] Zeitschrift für analytische Chemie, 1867 S. 202.

b) Salzsäure. In der rohen Salzsäure ist ein großer Theil von dem in der Schwefelsäure enthaltenen Arsen wieder zu finden. Wie schon oben erwähnt, geht das Arsen aus den Sulfatöfen in Form von Chlorarsen mit den Salzsäuredämpfen in die Condensationssysteme über. Die Sulfatöfen bestehen, wie bekannt, aus zwei Abtheilungen, der Pfanne und dem Herde. Beide Abtheilungen haben für die entweichenden Salzsäuredämpfe verschiedene von einander getrennte Condensationssysteme. Ich habe die Säure aus den verschiedenen Systemen für sich untersucht und in der Pfannensäure von 23° B. 0,066 Proc. As, in der Herdsäure von 20° B. 0,014 Proc. As gefunden. Es ist also in dieser Beziehung ein gewaltiger Unterschied, ob die Säure von der Pfanne oder dem Herde des Sulfatofens stammt, was wohl zu beobachten ist, wenn es eine möglichst arsenfreie Salzsäure zu erhalten gilt. Der Arsengehalt der Salzsäure hängt auch von der Länge des Canales vom Ofen bis zu den Condensationssystemen ab, indem in demselben eine arsenreiche Substanz sich absetzt. In dem hier angeführten Betriebe haben die Canäle eine Länge von ungefähr 10m.

Smith hat in der von ihm untersuchten Salzsäure 0,691 Proc. As_2O_3 (= 0,518 Proc. As) gefunden, also bedeutend mehr als in der oben angeführten. Filhol und Lacassin (a. a. O. S. 222) fanden in 1k roher käuflicher Salzsäure aus verschiedenen Fabriken:

g			
1,0210	As_2O_3	= 0,081	Proc. As.
2,0225	„	= 0,174	„ „
5,0070	„	= 0,428	„ „

Diese Angaben lassen erkennen, wie schwankend der Arsengehalt der Salzsäure sein kann.

c) Chlorkalk. Den Chlorkalk, zu dessen Darstellung die obige Salzsäure benutzt wurde, fand ich vollkommen arsenfrei.

Es ergibt sich also aus der vorliegenden Untersuchung, daß in diesem Betriebe nur die Schwefelsäure und die Salzsäure von dem Arsen der Kiese verunreinigt werden.

Schließlich erfülle ich eine angenehme Pflicht, indem ich dem Hrn. Regierungsrathe Prof. Dr. W. Stein, der mit Rath und Hilfe mich bei der Ausarbeitung dieser Unternehmungen im technisch-chemischen Laboratorium des k. Polytechnicums zu Dresden stets sehr unterstützt hat, hier meinen Dank ausspreche.

Zwei Methoden zur Gewinnung von Zucker aus Melasse: Kalkosmose und Kalk-Kalisulfat-Verfahren; von Dr. H. Schwarz, Professor an der technischen Hochschule in Graz.

Die Menge der in Europa alljährlich erzeugten Rübenmelasse ist sehr bedeutend. Nehmen wir die in Deutschland allein alljährlich verarbeiteten Rüben zu 50 Millionen Centner (zu 50^{k}) an und rechnen wir für 100 Ctr. Rüben 3 Ctr. Melasse, so werden in Deutschland allein 1,5 Millionen Ctr. Melasse producirt. Mit Oesterreich, Rußland, Frankreich und Belgien zusammen dürften etwa 5 Millionen Ctr. Melasse erzeugt werden. Nehmen wir ferner an, daß die Melasse im Durchschnitt 50 Proc. krystallisirbaren Zucker enthält, so gehen in der Melasse 2,5 Millionen Ctr. Zucker dem unmittelbaren Consum verloren, was bei einem Preise von nur 25 M. für 1 Ctr. Zucker 62,5 Millionen Mark entspricht. Bisher wird dieser Zuckergehalt nur als Spiritus, freilich mit neuen Steueropfern, verwerthet. Der Melassenpreis von 4,5 M. für 1 Ctr. ergibt für das Rohmaterial nur etwa 22,5 Millionen Mark. Es liegt also in dem Ausscheiden des Zuckers aus der Melasse eine volkswirthschaftlich sehr bedeutsame Aufgabe vor.

Zahlreiche Chemiker haben sich seit Jahren bemüht, Methoden zur Gewinnung dieses Melassenzuckers aufzufinden. Dieselben lassen sich theils auf die Abscheidung von reineren Zuckerverbindungen, z. B. mit Baryt, mit Strontian, mit Kalk, — theils auf die Ausscheidung der fremden Einmengungen, welche die Krystallisation des Zuckers hindern, zurückführen. Die Abscheidung als Zuckerbaryt, welche bei der Schwerlöslichkeit des betreffenden Salzes in der That leicht gelingt, bietet in der Kostspieligkeit des in großer Menge verwendeten Aetzbaryts und in der Giftigkeit der Barytverbindungen Schwierigkeiten. Bei der Abscheidung als Kalk- und Strontianverbindung spielt entweder der Alkohol als Fällungsmittel eine Rolle, oder man sucht (nach Sebor u. A.) eine basische Kalkverbindung zu erzeugen, die in kochendem Wasser schwer löslich ist, aber nur einen beschränkten Antheil des Gesammtzuckers enthält, und deren Zerlegung viele Kohlensäure erfordert.

Diejenigen Methoden, welche den Zucker selbst gelöst lassen und die Nichtzuckerstoffe zu entfernen trachten, erreichen die zur Krystallisation erforderliche Reinheit auch nur unvollkommen und häufig unter Opferung bedeutender Zuckermengen. Dahin gehört vor Allem das sogen. Verfahren der Osmose nach Dubrunfaut. Hierbei wird die verschiedene Dialysirungsfähigkeit des Zuckers und der Salze benutzt. Man

läßt eine ziemlich concentrirte Melassenlösung in der einen, reines erwärmtes Wasser in der andern Richtung durch einen Apparat passiren, der aus Rahmen mit dazwischen gelegtem Pergamentpapier besteht, welche durch Zusammenschrauben mittels zweier Endplatten wasserdicht vereinigt werden. Durch die Zellen mit ungeraden Nummern strömt das Wasser, durch die mit geraden Nummern die Melasse; die eine Strömung geht von unten nach oben, die andere in entgegengesetzter Richtung. Nach den Gesetzen der Diffusion tritt Wasser zur Melasse, die dadurch verdünnter wird, und Melasse zum Wasser, das dadurch an Grädigkeit gewinnt. Was aber zum Wasser übertritt, enthält relativ mehr Salze als Zucker; die Melasse wird dadurch entsalzt und relativ zuckerreicher; es steigt ihr Zuckerquotient, und so gewinnt sie die Fähigkeit, zu krystallisiren. Es finden sich Angaben, daß auf diese Art bis 15 Proc. des Melassengewichtes an Zucker gewonnen worden seien — Angaben, die sich indessen, wie es scheint, bei längerer Praxis nicht bestätigt haben.

Dr. Stammer erkannte schon frühzeitig, daß Zucker als Krystalloid den Salzen so nahe stehe, daß derselbe gleichzeitig mit ihnen diffundiren müsse, und schlug deshalb vor, den Zucker durch Binden an Kalk colloidischer, schwerer diffundirbar zu machen.

Der Verfasser, der sich schon seit langer Zeit mit diesem Melassen-Probleme beschäftigte, fand in der Construction eines bequemen Diffusionsapparates (vgl. *1875 218 218) Veranlassung, diese Methode der Kalkdiffusion aufs Neue zu studiren. Ich habe schon im J. 1873 im Organ des Vereines österreichischer Zuckerfabrikanten einiges über diese Arbeiten publicirt; hier nunmehr die Vervollständigung.

1) Dialysirung von reinem Zucker. 100g Hutzucker, welcher 99,375 Proc. polarisirte, wurde zu 0l,5 gelöst. Als 400cc = 8Cg Zucker in dem Apparat, 460cc reines Wasser außerhalb angewendet und die Dialyse 16 Stunden fortgesetzt wurde, befanden sich nach dieser Zeit innen 540cc mit 60g,75 Zucker, außen 320cc mit 19g,20 Zucker. Es waren also zum Zucker in dieser Zeit 140cc Wasser, zum Wasser 19g,20 Zucker oder 24 Proc. der ganzen Zuckermenge übergetreten. Die Diffusion des reinen Zuckers findet daher mit bedeutender Schnelligkeit statt. Die diffundirenden Pergamentpapierflächen betrugen 1388qc (200 Quadratzoll). Auf 1qc und Stunde diffundirten daher 0mg,9 Zucker.

2) Reiner Zucker mit Kalk versetzt. Auf 67g,2 Zucker waren 7g,168 Kalk gelöst, auf 3 Aeq. Zucker 2 Aeq. Kalk. Im Innern des Apparates 320cc Zuckerlösung, außen 440cc Wasser. Nach 18 Stunden Dialyse innen 460cc Lösung mit 58g,05 Zucker, außen 320cc Lösung mit 6g,750 Zucker. Außerdem innen 6g,025 CaO, außen 0g,432 CaO. Vom Zucker diffundirten 11,8 Proc., vom Kalk 1,7 Proc.; ein kleiner Verlust an Zucker durch Verzettelung, ein größerer an Kalk durch Bildung von kohlensaurem Kalk war nicht zu vermeiden.

Auf 1qc Pergamentpapier und Stunde diffundirten Zucker 0mg,02, also bedeutend weniger als im vorigen Versuche. Daß relativ weniger Kalk diffundirt, mag darin seinen Grund haben, daß der Kalk außen als kohlensaurer Kalk abgeschieden wurde und so nicht zur Bestimmung kam.

3) Melasse aus einer Zuckerraffinerie wurde in beliebiger Menge im Wasser gelöst, mit Kalk versetzt, abfiltrirt. Ein aliquoter Theil, nach der Entkalkung durch Kohlensäure abfiltrirt, ergab 24,15 Proc. Trockensubstanz, 15,01 Proc. Zucker, demnach Zuckerquotient (100 × 15,01) : 24,15 = 61,3, also ziemlich hoch. Wahrscheinlich hätte diese Melasse bei längerer Aufbewahrung noch Zucker ergeben. Es wurde ferner auch der Salzquotient, d. h. das Verhältniß des Zuckers zu den löslichen Alkalisalzen bestimmt. Die Menge dieser Salze wurde durch Eindampfen, Verkohlen und Auslaugen der Kohle, durch Einäschern und nochmaliges Auswaschen, endlich durch Abdampfen und schwaches Glühen des Salzrückstandes ermittelt. Es fanden sich auf 45,5 Proc. Zucker 10,02 Proc. Salze, also der Salzquotient (100 × 10,02) dividirt durch 45,5 = 22,0. Diese kalkhaltige Melasse nur 12 Stunden dialysirt, ergab:

	Trockensubstanz.	Zucker.	Zuckerquotient.
innen	17,0	11,77	69,2
außen	6,25	3,01	49,6,

wurde also wesentlich im Zuckerquotienten verbessert.

4) Entkalkte, schon einmal im kalkhaltigen Zustande dialysirte Melasse wurde im neutralen Zustande zum zweiten Male der Dialyse unterworfen. Bei der ersten Dialyse wurden Alkalisalze entfernt; es blieb zurück Zucker und organischer Nichtzucker, letzterer ein ausgezeichnetes Colloid. Es sollte bei der zweiten Dialyse der freigemachte Zucker nach außen diffundiren, der colloidische Nichtzucker zurückgehalten werden:

	Trockensubstanz.	Zucker.	Zuckerquotient.
innen	19,36	12,70	65,6
außen	10,90	5,53	50,7.

Die Annahme bestätigte sich nicht, oder höchstens soweit, daß innen der Zuckerquotient von 69,2 auf 65,6 fiel. Zucker und Nichtzucker diffundirten gleichmäßig.

5) Möglichst mit Kalk gesättigte Melasse wurde mit fließendem Wasser, d. h. in der Art dialysirt, daß das äußere Wasser, welches sich verunreinigte, durch tropfenweise zufließendes reines Wasser constant verdrängt wurde. Dieses ablaufende Wasser wurde durch Abdampfen concentrirt. Es fanden sich:

	Trockenrückstand.	Zucker.	Zuckerquotient.
innen	16,00	11,4	71,25
außen	28,00	7,0	25,0.

Die Reinigung durch Dialyse war also weit vorgeschritten, die äußere Flüssigkeit zeigte relativ wenig Zucker, viel Nichtzucker resp. Salze.

6) Die innere Flüssigkeit des Versuches 5 nochmals mit fließendem Wasser dialysirt, zeigte:

	Trockensubstanz.	Zucker.	Zuckerquotient.
innen	14,6	11,4	78,0.

Aeußere Flüssigkeit ging verloren. Der Zuckerquotient erscheint sehr hoch. Es tritt nach dem Entkalken und Abdampfen gute Krystallisation ein.

7) Rohzuckermelasse von Barzdorf in Oesterreichisch-Schlesien enthielt:

Trockensubstanz.	Zucker.	Salze.	Zuckerquotient.	Salzquotient.
78,9	43,6	10,0	55,1	23,0.

8) 80g dieser Melasse ohne Kalk, also neutral zu 200cc gelöst, mit 400cc Wasser 16 Stunden dialysirt, wurden zu 350cc innen und 250cc außen. Es traten also 150cc Wasser ins Innere über. Bei einem specifischen Gewichte von 1,0439 innen und 1,0359 außen, macht dies 365g,4 innen, 259g außen:

	Trockensubstanz.	Zucker.	Salze.	Zuckerquotient.	Salzquotient.
innen	10,83	6,03	1,17	55,7	19,2
außen	8,90	4,56	1,44	51,2	31,6.

Von den 80g angewendeter Melasse mit 63g,12 Trockensubstanz, 34g,86 Zucker aus 8g Salzen wurden gefunden:

	Trockensubstanz.		Zucker.		Salze.	
	g	Proc.	g	Proc.	g	Proc.
innen	39,6 =	62,7	22,00 =	63,2	4,27 =	53,3
außen	23,0 =	36,5	11,81 =	33,9	3,73 =	46,6.

Es zeigt sich hier recht deutlich der geringe Effect der neutralen Dialysirung; der Zuckerquotient wird nur sehr unbedeutend verbessert, etwas mehr der Salzquotient. Es müssen 34 Proc. Zucker geopfert werden, um 46,6 Proc. der Salze los zu werden; auch geht nahezu gleichviel Zucker und Nichtzucker in das äußere Wasser über. Endlich ist bei der Verdünnung und neutralen Reaction eine theilweise Inversion des Zuckers eingetreten. Deshalb entspricht der Verschlechterung des Zuckerquotienten außen keine erhebliche Verbesserung der innern Flüssigkeit.

9) Dieselbe Melasse (7) wurde mit Kalküberschuß zerrieben, verdünnt, abfiltrirt und in einem Theil nach Entkalkung Trockensubstanz, Zucker und lösliche Salze bestimmt, um daraus die zur Dialyse kommenden Mengen dieser Substanzen festzustellen. 220cc der Kalkmelasse wurden mit 400cc Wasser 16 Stunden dialysirt. Man erhielt 302cc innen, 318cc außen; es waren also 82cc Wasser übergetreten. Mit Uebergehung der umständlichen Rechnung, führe ich nur das Schlußresultat an. Angewendet wurden 35g,69 Trockensubstanz, 26g,64 Zucker und 4g,36 Salze. Es fanden sich:

	Trockensubstanz.		Zucker.		Salze.	
	g	Proc.	g	Proc.	g	Proc.
innen	27,50 =	76,7	20,60 =	80	2,06 =	46,8
außen	8,34 =	23,3	5,13 =	20	2,34 =	53,2
	35,84 =	100,0	25,73 =	100	4,40 =	100,0. [1]

Man sieht, daß (dem Versuche 8 gegenüber) weniger Zucker und mehr Salze nach außen diffundiren. Man opfert 20 Proc. des vorhandenen Zuckers, um 53 Proc. der Salze zu eliminiren. Der Salzquotient innen nimmt bis 10 ab, der äußere steigt auf 45,6. Der Zuckerquotient innen steigt auf 74,9, der äußere aber auch auffallender Weise auf 66,5, was mit der Reinigung durch Kalkfällung zusammenhängen mag.

10) Stark kalkhaltige Barzdorfer Melasse, 2 Tage lang mit fließendem Wasser dialysirt, dadurch stark verdünnt. 106g Melasse enthalten nach der Analyse: Trockensubstanz 83g,75, Zucker 46g,21, Salze 10g,65. Es wurde gefunden:

	Trockensubstanz.	Zucker.	Salze.
	g	g	g
innen	63,073	43,713	3,203
außen	21,527	4,496	6,615
	84,600	48,209	9,818.

[1] Etwas Verlust ist nicht ganz zu umgehen. Es wurde der Gehalt innen und außen addirt und danach die Procente berechnet, die im Wesentlichen mit der Totalmenge stimmten.

Es fanden sich von diesen Summen:

	Trockensubstanz.	Zucker.	Salze.
innen	74,5	90,6	32,6 Proc.
außen	25,5	9,4	67,4 „

Man wurde 67,4 Proc. der Salze und 25,5 Proc. des Nichtzuckers los durch das Opfer von nur 9,4 Proc. des Zuckers:

	Zuckerquotient.	Salzquotient.
innen	69,3	7,3
außen	20,9	14,7.

Die innere Flüssigkeit krystallisirte sehr gut. Die äußere schmeckte stark salzig, enthielt auch kohlensaures Kali. Es war in Aetzkali übergegangen, welches natürlich bei der Behandlung mit Kohlensäure diese aufnahm.

11) Ein ganz ähnlich angestellter Versuch ergab:

	Trockensubstanz.		Zucker.		Salze.	
	g	Proc.	g	Proc.	g	Proc.
innen	37,6 =	59,6	31,5 =	79,3	1,856 =	20,6
außen	25,5 =	40,4	8,2 =	20,7	7,130 =	79,4
	63,1 =	100,0	79,7 =	100,0	8,986 =	100,0

	Zuckerquotient.	Salzquotient.
innen	83,8	5,9
außen	32,1	86,9.

Auch hier trat neben einer sehr bedeutenden Verbesserung des Zuckerquotienten im Innern eine noch größere Verminderung des Salzquotienten ein. Man opfert bei diesem Dialysiren mit fließendem Wasser nur 20,7 Proc. des Zuckers, um 79,4 Proc. der Salze zu eliminiren.

Ein Versuch, bei welchem man den Kalkgehalt so regulirte, daß auf 1 Aeq. Zucker etwas mehr als 1 Aeq. Kalk kam [auf 34g,88 Zucker 6g,328 CaO; auf 171 (Aeq. des Zuckers) 31 für Kalk, also etwas mehr als 1 Aeq. = 28], ergab:

	Trockensubstanz.	Zucker.	Salze.
	g	g	g
in 80g Melasse	63,2	34,88	8,04
innen	39,65	24,79	3,42
außen	24,30	11,66	4,70
	63,95	36,45	8,12,
oder			
innen	62,0	68,0	41,6 Proc.
außen	38,0	32,0	58,4 „

	Zuckerquotient.	Salzquotient.
innen	62,5	13,7
außen	47,9	40,3.

Der geringe Effect beruht auf der nur 16 Stunden dauernden Dialyse mit stagnirendem Wasser. In dem Maße, als sich dieses mit Salzen sättigt, scheint es, auf den inneren Zucker Anziehung zu üben, was wegfällt, sobald man mit fließendem Wasser dialysirt.

13) Bei einem ganz gleichen Versuche, aber mit stark fließendem Wasser fand man:

	Zuckerquotient.	Salzquotient.
innen	77,2	3,13
außen	30,3	89,6.

Es gingen 23,4 Proc. des Zuckers in Verlust, um 90,2 Proc. der Salze zu entfernen. Die innere Flüssigkeit krystallisirte dem Quotienten entsprechend sehr gut.

14) Die äußere Flüssigkeit des Versuches 12 wurde abgedampft, mit Kalk versetzt und von neuem mit fließendem Wasser dialysirt, um die durchgegangenen Zuckermengen möglichst von den Salzen zu trennen. Man erhielt:

	Trockensubstanz.	Zucker.	Salze.
	g	g	g
innen	41,200	20,120	5,360
außen	32,060	2,314	11,400
	73,260	22,434	16,760,

oder

innen	56,2	89,9	31,4 Proc.
außen	43,8	10,1	68,6 „

	Zuckerquotient.	Salzquotient.
innen	48,8	26,6
außen	7,2	492,0.

Die innere Flüssigkeit ähnelt der ursprünglichen Melasse, die äußere ist eine fast reine Salzlösung. Schon vor dem Glühen enthält sie kohlensaures Kali, das natürlich als Aetzkali diffundirte, sowie viel organischsaures Kali. Durch Destillation derselben mit Schwefelsäure ging Essigsäure über, was durch Bildung eines Barytsalzes und Analyse desselben nachgewiesen wurde. Neben diesen organischsauren Kalisalzen fand sich Chlorkalium und schwefelsaures Kali, endlich auch Natronsalze. Ich unterlasse es, die sehr schwankende Zusammensetzung dieser Salze hier anzuführen.

15) Durch längere Dauer der Dialyse wird bei fließendem Wasser die Qualität sehr verbessert. Nach den ersten 24 Stunden war der Zuckerquotient von 55 bis 60,7 gestiegen, der Salzquotient von 23,2 bis 19,7 gefallen. Nach weiteren 24 Stunden Dialyse war der Zuckerquotient von 60,7 bis 72,3 gestiegen, der Salzquotient von 19,7 bis 6,3 gefallen, resp. verbessert worden. Freilich wurden durch dieses lange Diffundiren über 80 Proc. des vorhandenen Zuckers geopfert.

16) Bei möglichst hohem Kalkgehalte und fließendem Wasser erhielt ich eins der besten Resultate. Mit einem Opfer von 10,5 Proc. des vorhandenen Zuckers wurden 65,3 Proc. des Nichtzuckers und 81,6 Proc. der Salze abgeschieden:

	Trockensubstanz.	Zucker.	Salze.
	g	g	g
innen	78,78	56,27	2,74
außen	39,22	6,75	12,17
	118,00	63,02	14,91

	Zuckerquotient.	Salzquotient.
innen	71,4	4,8
außen	17,2	180,0.

17) Durch neue Kalkzugabe zur inneren Flüssigkeit des Versuches 15 und neues Dialysiren mit fließendem Wasser stieg der Zuckerquotient auf 73,9, fiel

der Salzquotient endlich auf 2,1. Die äußere Flüssigkeit hatte Zuckerquotient 35,1, Salzquotient 36,9. Es wurde also diese Steigerung des Zuckerquotienten ziemlich theuer erkauft.

Man sieht, daß es zuletzt gelingt, fast alle Alkalisalze zu diffundiren, daß aber der organische Nichtzucker hartnäckig zurückgehalten wird, daher der sogen. Zuckerquotient nicht leicht über eine mittlere Grenze verbessert werden kann. Uebrigens zeigten die Melassen, sobald nur ein geringer Salzquotient vorlag, stets eine gute Krystallisation, die aber von ziemlich zäher Mutterlauge umhüllt erschien. In dieser Art äußert sich eben der Rückhalt von organischem Nichtzucker.

18) Um die Mengen von Salzen, die in der Zeitfolge zur Diffusion kommen, zu bestimmen, wurden 200ᵍ Melasse, mit 157ᵍ,8 Trockensubstanz, 87ᵍ,2 Zucker und 20ᵍ,0 Salzen (1. Analyse Versuch 7) nach der Sättigung mit Kalk zu 350ᶜᶜ verdünnt, in der Art dialysirt, daß die äußere Flüssigkeit A nach 3 Stunden, desgleichen B nach weiteren 3 Stunden, desgleichen C nach 16 Stunden weggenommen und ebenso wie schließlich die innere Flüssigkeit D analysirt wurde. Es enthielt:

	Trockensubstanz.	Zucker.	Salze.
	g	g	g
A	20,23	4,50	6,24
B	14,91	5,40	3,76
C	19,54	10,80	2,94
D	99,52	67,20	5,40
	154,20	87,90	18,34.[2]

Berechnet man nun aus diesen Summen, wie viel Procent derselben auf die Flüssigkeiten A bis D kommen, so findet man:

	Trockensubstanz.	Zucker.	Salze.
A	13,1	5,1	34,0 Proc.
B	9,1	6,1	20,5 „
C	12,6	12,3	16,0 „
D	65,2	76,5	29,5 „

Es stellen sich die Quotienten in

	Zuckerquotient.	Salzquotient.
A	auf 22,1	138,7
B	„ 36,2	69,6
C	„ 55,2	27,2
D	„ 67,5	8,0.

Die Entfernung der Hauptmenge der Salze findet schon in den ersten 6 Stunden statt; in dieser Zeit ist auch nur wenig Zucker diffundirt; in dem äußern Wasser ist der Zuckerquotient gering, der Salzquotient hoch. Bei längerem ruhigem Stehen steigt der Zuckergehalt im äußern Wasser beträchtlicher, während nur noch wenig Salze diffundiren.

In den ersten 6 Stunden werden mit dem Opfer von 11,2 Proc. Zucker 54,5 Proc. der Salze entfernt. Nach 22 Stunden werden durch ein Opfer von 23,5 Proc. Zucker 70,5 Proc. der Salze eliminirt. Rechnen wir nun, daß 1 Th. Salze 4,4 Th. Zucker unkrystallisirbar macht, so erkauft man nach 6 Stunden die

[2] Dies stimmt nicht ganz mit der angenommenen Zusammensetzung der Melasse, wird aber bei den unvermeidlichen Ungenauigkeiten dieser Art von Bestimmungen nicht zu vermeiden sein.

Krystallisation von $67{,}2 + 10{,}8 = 78 - (8{,}34 \times 4{,}4) = 41{,}3$ Zucker durch 9,9 Zuckerverlust.

Von 100 Zucker in der Melasse werden gewonnen 46,9, es gehen in Verlust 11,2, es bleiben daher als secundäre Melasse 41,9 Proc.

Nach weiteren 16 Stunden erhält man $67{,}20 - (5{,}4 \times 4{,}4) = 43{,}44$ Zucker, was durch 20,7 Zuckerverlust erkauft wurde.

Von 100 Zucker in der Melasse werden gewonnen 49,4, es gehen in Verlust 23,5, es bleiben als secundäre Melasse 27,1 Proc.

Wir können diese Rechnung auch vom Gesichtspunkte des Nichtzuckers anstellen. Nach Obigem kommen auf 87g,9 Zucker 66g,3 Nichtzucker, oder 3 Th. Nichtzucker machen 4 Th. Zucker unkrystallisirbar.

Nach 6 Stunden finden sich noch 78g Zucker, und bei 119g,069 Trockensubstanz abgerundet 41g Nichtzucker, welche 44g,53 Zucker unkrystallisirbar machen. Es bleiben gewinnbar 23g,47.

Nach 22 Stunden finden wir auf 67g,2 Zucker 32g,3 Nichtzucker, die 42g,9 unkrystallisirbar machen. Gewinnbar bleiben nur 24g,3.

	Nach 6 Stunden.	Nach 22 Stunden.
Gewinnbar	26,7	27,6 Proc.
Verlust	11,2	23,5 „
in secundärer Melasse	64,1	48,9 „

Im Zuckerquotienten findet durch das längere Dialysiren keine wesentliche Besserung statt.

	Nach 6 Stunden.	Nach 22 Stunden.
Zuckerquotient	65,5	67,5

Ziehe ich Schlüsse aus den vorstehenden Versuchen, so ergibt sich:

1) Daß die Diffusion des Zuckers durch die Sättigung desselben mit Kalk sehr verlangsamt wird.

2) Daß kalkhaltige Melasse sich im Zuckerquotienten, mehr noch im Salzquotienten durch Diffusion wesentlich verbessert, während bei neutraler Melasse diese Verbesserung des Zuckerquotienten durch Osmose, wenigstens bei dem von mir angewendeten kalten Wasser, unbedeutend und nur in Beziehung auf die Salze von erheblichem Werthe ist.

3) Fließendes Wasser wirkt besser als stagnirendes, bei welchem bald ein Moment kommt, wo die äußere Flüssigkeit Salze zum Zucker zurück diffundiren läßt, oder, was dasselbe ist, die Menge der in der Zeiteinheit nach außen diffundirenden Salze sich sehr vermindert.

4) Im Allgemeinen gelingt es, durch die Diffusion von Kalkmelasse mit fließendem Wasser 70 bis 90 Proc. der Salze mit einem Opfer von 20 bis 25 Proc. des vorhandenen Zuckers los zu werden, so daß eine theilweise Krystallisation des restirenden Zuckers zu erwarten ist. Weniger günstig stehen die Aussichten, sobald man vom Zucker-

quotienten ausgeht, der sich im Allgemeinen weniger und besonders in der späteren Periode der Dialyse nur sehr unbedeutend verbessert.

5) Die nach außen gedrungenen Melassenbestandtheile lassen sich durch erneuten Kalkzusatz nach dem Abdampfen und durch nochmaliges Dialysiren in eine secundäre Melasse und sehr salzreiche Flüssigkeit spalten.

Diese Thatsachen ermuthigten zu Versuchen im Großen. Der zur Dialyse angewendete Apparat wurde einfach aus Holz construirt. Er bestand aus einem länglich viereckigen Kasten, welcher der Dichtung halber mit dünnem Zinkblech ausgeschlagen war. Kupferblech wäre besser gewesen, da das Zink rasch angegriffen wurde. An der einen Seite floß die Kalkmelasse durch ein Rohr am Boden ein, an der gegenüberstehenden floß sie nach der Dialyse durch ein Ueberfallrohr oben ab.

In diesem Kasten war eine Anzahl Wasserzellen eingesetzt. Dieselben bestanden aus einem etwa 465^{mm} im Quadrat messenden Holzrahmen von 80^{mm} Holzdicke. Auf beiden Seiten wurden ausgesuchte Bogen von Pergamentpapier aufgelegt, welche durch zwei leichte Außenrahmen festgehalten wurden. Durch alle drei Rahmen gingen Schrauben mit Muttern durch, deren Anziehen die Dichtung bewirkten. Da Kautschuk zum Auflegen und Dichten des Pergamentpapieres zu theuer gewesen wäre, half man sich mit dem allbekannten Kitt aus Leinsamenmehl, der auf beiden Seiten des Mittelrahmens etwa messerrückendick aufgetragen wurde. Die angefeuchteten Pergamentpapierbogen legten sich auf diese weiche Unterlage gut auf und ließen nach dem Festschrauben kein Wasser durch. Zur Unterstützung des Papieres dienten Leisten in den Deckrahmen, die vielleicht noch besser durch ein Netz von Bindfäden oder verzinktem Draht ersetzt worden wären. Da die Rahmen selbst nach dem Füllen mit Wasser noch weniger wogen als die von ihnen verdrängte Melasse, so mußten sie im Kasten durch angelöthete Blechstreifen in senkrechter Lage erhalten und außerdem festgekeilt werden. Die zur Zuleitung und Ableitung des Wassers dienenden Röhren von dünnem Kupfer wurden derart angeordnet, daß auch innerhalb der Wasserzellen das Gegenstromprincip festgehalten wurde.

Die von unten aufsteigende, sich verdünnende Melasse steht oben dem reinsten Wasser, dieses, nachdem es schon Salze aufgenommen, unten der unreinsten concentrirtesten Melasse gegenüber. Ein kurzes Zulaufsrohr, das unmittelbar unter dem obern Rahmenholze mündet, führt das reine Wasser zu. In der gegenüberstehenden Ecke ist ein längeres Rohr eingesetzt, welches bis auf das untere Rahmenholz hinabgeht. Es ist mehrere Centimeter oberhalb des obern Rahmenholzes knieförmig zur Seite gebogen. Das verunreinigte Diffusionswasser

fließt durch dieses Rohr vom tiefsten Punkte der Zelle in eine gemeinsame Abflußrinne ab. Damit die eingeschlossene Luft das Einfließen des Wassers nicht hindert, trägt jeder Rahmen außerdem noch ein enges Blechröhrchen, durch welches die Luft entweicht. Anfangs beabsichtigte man die Wasserzellen des ganzen Kastens zu einer Reihe zu verbinden. Das Abflußrohr der ersten Wasserzelle sollte mit dem Einflußrohr der zweiten u. s. f. bis zur letzten durch Kautschukröhren in Verbindung gebracht werden; doch trat dadurch zu viel Reibung ein, und es erschien auch das Princip des Gegenstromes nicht vollständig durchgeführt. Es wurde daher davon abgegangen. Ein gemeinsames Rohr führte allen Zellen gleichzeitig das reine Wasser zu, eine gleiche Rinne leitete von allen Zellen das gebrauchte Wasser ab.

Die Melasse wurde abgemessen, mit wenig Wasser unter gleichzeitigem Zuleiten von Dampf verdünnt, dann frisch gelöschter Kalk als dünne Milch eingerührt und endlich durch kaltes Wasser bis auf ein spec. Gew. von 27 bis 28° B. verdünnt.

Bei einem Zuckergehalte der Melasse von 44 Proc. braucht man, um die Verbindung $C_{12}H_{11}O_{11} + CaO$ zu bilden, 7,2 Proc. des Melassengewichtes an CaO. Da der Kalk indessen nicht ganz rein und besonders nie vollständig gebrannt ist, sich daher nicht gänzlich auflöst, so ist es besser, den Zusatz bis auf 8 Proc. zu erhöhen. Es ist zweckmäßig, mindestens ebenso viel Wasser als Melasse anzuwenden, da sonst das kalkreiche Gemisch beim Erkalten gelatinirt. Wenn man auf 100 Th. Melasse gleich anfangs 100 Th. reines Wasser zugibt und den Kalk mit etwa 30 bis 40 Th. Wasser gelöscht einrührt, erhält man eine Lösung von passender Concentration. Das Diffundiren geht ohne besondere Ueberwachung ziemlich regelmäßig vor sich. Einige dabei auftretende Erscheinungen bedürfen indessen der Erklärung.

Daß sich die Pergamentpapierwände durch den nicht ganz zu vermeidenden Wasserdruck spannen, ist selbstverständlich. Man füllt die Wasserzellen nach dem Zusammenschrauben mit Wasser außerhalb des Kastens, um etwaige Undichtheiten zu entdecken, entleert sie aber vor dem Einsetzen, um sie leichter und ohne die Gefahr eines zufälligen Reißens handhaben zu können. Dieses Entleeren durch ein längeres Kautschukrohr, das mit dem Abfluß verbunden wird, hat auch stattzufinden, wenn man die Zellen zur Reinigung des Pergamentpapieres von Zeit zu Zeit aus dem Kasten entfernt.

Beim Zufluß und Abfluß des Wassers wie der Melasse treten eigenthümliche, übrigens leicht erklärliche Unterbrechungen ein. Wenn z. B. die Melasse im Kasten bis zum Ueberfall eingelassen ist, so be-

ginnt im Augenblicke, wo das Wasser in die Zellen eintritt, dieses Abfallrohr stark zu fließen, einmal weil sich die Pergamentpapierwände ausbauchen und dadurch Melasse verdrängen, dann weil sehr rasch Wasser nach außen diffundirt. Hält man damit zusammen, daß man sehr lange Wasser in die Zellen einfließen lassen muß, ehe die Abführungsröhren zu laufen anfangen, so kommt man leicht auf den Gedanken, daß diese Zellen undicht oder gar das Papier zerrissen sei, was indessen sehr selten eintritt.

Das Ausbauchen des Papiers ist oft so stark, daß die benachbarten Wände der Zellen sich berühren. Sorgt man nun nicht für genügenden Abstand, so vermindert sich die diffundirende Oberfläche sehr bedeutend. Dem eben beschriebenen Apparate haftet in der That der Mangel an, daß die Melasse nur zu leicht in den freien Zwischenräumen an den Wänden und in den Ecken des Kastens circulirt, ohne mit dem Papier in Berührung zu kommen. Immerhin halte ich die Idee der isolirten Wasserzellen für eine richtige, da es dabei leicht ist, eine beschädigte zu entfernen und durch eine Reservezelle zu ersetzen, ohne die Thätigkeit des Apparates zu unterbrechen. Ich halte es sogar für vortheilhaft, die Zellen in einem regelmäßigen Turnus mit frisch hergerichteten wechseln zu lassen, da das Pergamentpapier allmälig schlechter zu diffundiren anfängt und auch durch das Absetzen von krystallisirtem kohlensaurem Kalk brüchig werden kann, den man daher von Zeit zu Zeit durch Behandeln mit verdünnter Salzsäure entfernen muß. Als Kennzeichen genügender Diffusion ist das Herabgehen des specifischen Gewichtes der Melassenlösung auf 12 bis 16° B. zu betrachten. Man regulire deshalb den Zufluß der Melasse so, daß sie mit dieser Concentration constant in schwachem Strahle abläuft. Das abfließende Wasser reagirt alkalisch und schmeckt stark salzig. Sein Zuckergehalt vertheilt sich auf so viel Wasser, daß er durch den Geschmack kaum zu erkennen ist, die Polarisation zeigt meistens nur 1 bis 2 Proc. Zucker an. Die Melasse entfärbt sich nur sehr wenig, nur so viel, als der eintretenden Verdünnung entspricht. Es handelt sich nunmehr darum, den hinzugebrachten Kalk wieder zu beseitigen. Man könnte zwar in Analogie früherer Vorschläge, z. B. von Sebor, die diffundirte Kalkmelasse zum Scheiden des Rübensaftes benutzen, doch dürfte es dann schwer fallen, hellen Zucker zu erhalten, da die Melassenfarbe nur schwer durch Kohle zu entfernen ist. Das immer wiederholte Verkochen derselben Menge Verunreinigung kann keinesfalls förderlich sein. Ich bin der Ansicht, daß man die Qualität erster Producte nicht um einige Procente geringer Producte auf das Spiel setzen solle.

Die Kalkfällung geht in der concentrirten Flüssigkeit anfangs nur schwierig, unter starker Verdickung und unter bedeutendem Steigen vor sich. Später verflüssigt sich die Masse wieder und die Sättigung läßt sich leichter zu Ende führen, als es anfangs scheint. Der Scheideschlamm ist stark braun gefärbt, die Melasse wesentlich heller geworden. Es scheint, als ob die Entfernung der Alkalisalze die Fähigkeit des Kalkes, Farbstoff zu binden, einigermaßen erhöht. Man filtrirt durch Beutelfilter, endlich eventuell durch Knochenkohle und dickt im Vacuum ein. So lange die Melasse stark kalkhaltig ist, kann man sie ohne Anstand tagelang ansammeln. Sobald sie entkalkt ist, muß sie bald zum Versieden kommen.

Der erste Versuch, der in dieser Art in der Leitner'schen Raffinerie in Graz gemacht wurde, gab überraschend günstige Resultate. Die Masse krystallisirte in Basterformen schon nach etwa 6 Tagen.[3] Ein zweiter Versuch in der Actien-Raffinerie zu Graz gab erst nach längerem Stehen eine etwa 8 Proc. der Melasse betragende Krystallisation. Ob nun etwa die Wahl eines weit dickern Pergamentpapieres, welches nur langsam diffundirte, oder nicht genügend rasches Arbeiten, oder endlich die sehr geringe Qualität der Melasse die Schuld trug, ließ sich nicht mit voller Sicherheit feststellen. Wo man mit derartigen Versuchen auf die Freundlichkeit der Directoren angewiesen ist, wo der Versuch sich gewissermaßen zwischen den andern Arbeiten durchdrängen muß, lassen sich die Einzelnheiten einer Methode nicht bis zur Vollendung ausbilden. Ein dritter Versuch in Troppau, den ich nicht selbst leiten konnte, wurde augenscheinlich übereilt, gab aber trotzdem einige Zuckerausbeute.

Ich gab die Methode aus folgenden Gründen auf. Einmal bringt man mit einem Apparate verhältnißmäßig nur wenig fertig, da zur Diffusion Zeit oder eine übermäßig große Papierfläche gehört; dann geht doch ein beträchtlicher Antheil Zucker und Salze gänzlich verloren, da eine Concentration des Diffusionswassers zu theuer zu stehen kommt. Endlich nimmt auch die Fällung des Kalkes aus der Kalkmelasse zu viel Kohlensäure und die Concentration der verdünnten Zuckerlösung zu viel Brennstoff in Anspruch. Ich wendete mich daher einer zweiten Methode und damit einem ganz neuen, noch nicht betretenen Wege zu.

(Schluß folgt.)

[3] Auf diesen Versuch war mein früher erwähnter erster Bericht gegründet. Ich möchte jetzt annehmen, daß ein verhältnißmäßig zuckerreicher Syrup zur Verarbeitung kam.

Ueber Braunsteinanalyse; von Perrey.

Der Verfasser hat die 5 verschiedenen Verfahren von Fresenius und Will, Hempel, Mohr, Gay-Lussac und von Bunsen zur Werthbestimmung eines und desselben Musters Braunstein verwendet und ist dabei zu folgenden Resultaten gekommen:

Fresenius.	Mohr.	Hempel.	Gay-Lussac.	Bunsen.
100,15	98,7	100,8	97,4	98,7
99,85	98,65	100,6	98,0	98,0
100,0	99,6	100,8	97,25	98,7
100,0	99,1	100,25	98,4	98,0
	99,1	100,3	97,9	98,5
	99,1		97,8	
			97,2	
			98,4	
100,0	99,1	100,6	97,8	98,4.

Es ist hierbei der nach Fresenius' Methode gefundene Gehalt von 78,4 Proc. MnO_2 mit 100 bezeichnet und sind in derselben Weise die übrigen Resultate umgerechnet.

Da die aus der Tabelle ersichtlichen Unterschiede nicht auf Rechnung von Versuchsfehlern gesetzt werden können, so scheint eine vorherige Einigung zwischen Käufer und Verkäufer, nach welcher Methode untersucht werden soll, unerläßlich; außerdem dürfte eine Aufklärung darüber, worin der Grund für diese Verschiedenheit zu suchen ist, von großem Werthe sein.

Zieht man nun in Erwägung, daß die beiden Verfahren, welche die höchsten Resultate liefern, die von Fresenius und von Hempel sind, und daß in beiden der Braunstein in schwefelsaurer Lösung als Oxydationsmittel dient, während anderseits im Gay-Lussac'schen und Bunsen'schen Verfahren die Oxydation in salzsaurer Lösung vor sich geht, und bedenkt man weiter, daß eine im Braunstein enthaltene Eisenoxydulverbindung, wie z. B. Magneteisenstein (Fe_3O_4), in Salzsäure viel leichter löslich und leichter oxydirbar ist als in Schwefelsäure, so genügt dies, um die beobachteten Differenzen zu erklären. Denn die oxydirende Wirkung des Minerales oder die Menge Chlor, welche man aus ihm entwickeln kann, entspricht stets dem wirklichen Gehalt desselben an MnO_2 weniger der Menge, welche zur Oxydation der Eisenoxydulverbindung erforderlich wird. Diese letztere vollzieht sich aber weniger vollständig in den Verfahren von Fresenius und von Hempel als in den letztgenannten von Gay-Lussac und Bunsen.

Im Verfahren von Mohr ferner überträgt das Manganhyperoxyd

seine oxydirende Wirkung auf den Ueberschuß der Eisenoxydullösung, und die im Mineral selbst enthaltene Eisenoxydulverbindung entgeht folglich der Oxydation ganz und gar; später jedoch entfärbt sie eine entsprechende Menge Permanganatlösung und gibt demnach einen um so viel niedrigeren MnO_2-Gehalt an.

Daß nun die Verfahren von Gay-Lussac und von Bunsen einen geringern Gehalt geben als das von Mohr, liegt wohl daran, daß beim Mohr'schen Verfahren in Folge der großen Oxydationsfähigkeit der Titrationsflüssigkeit an der Luft die oxydirende Wirkung des Minerales größere Aussicht hat, zu hoch geschätzt zu werden; daß dagegen bei dem Gay-Lussac'schen und dem Bunsen'schen Verfahren in Folge der Schwierigkeit, alles Chlor überzudestilliren, die oxydirende Wirkung Aussicht hat, zu niedrig bemessen zu werden. Diese Schwierigkeit ist im Bunsen'schen Verfahren geringer, weil die Zuführungsröhre nicht in die Flüssigkeit taucht und man das Kochen der Flüssigkeit viel länger fortsetzen kann, ohne fortwährend ein Zurücksteigen fürchten zu müssen.

Zur Erklärung der Differenzen, welche zwischen den Resultaten nach Fresenius und nach Hempel gefunden wurden, genügt jedoch die Gegenwart einer Eisenoxydulverbindung nicht, sie würde vielmehr das grade Gegentheil beweisen können. Zum Schluß kommt Perrey zu dem Resultate, daß für den Käufer allein das Chlor von Werth sein könne, was er wirklich aus dem Braunstein erhält, und er daher fordern dürfe, daß die Analyse nach dem Verfahren Gay-Lussac oder Bunsen ausgeführt werde. (Nach dem Bulletin de Rouen, März 1877 S. 104.)

Ueber Bestimmung des Bindevermögens der Thone; von Dr. Carl Bischof.[1]

Das Bindevermögen, die Bindefähigkeit, oder auch Bindekraft genannt, diese technisch höchst werthvolle Eigenschaft, beruht bekanntlich auf der Fähigkeit der Thone, wenn sie mit Wasser angemacht werden, andere pulverförmige oder auch grobkörnige Massen in sich aufzunehmen und, nachdem sie zusammengetrocknet, ein Ganzes von gewisser mechanischer Festigkeit zu geben.

Mit der bezeichneten sehr wichtigen und in der Praxis ausgiebig verwertheten Erscheinung steht eine ganze Reihe von wissenschaftlich

[1] Im Separatabzug aus dem Notizblatt des Deutschen Vereines für Fabrikation von Ziegeln, Thonwaaren, Kalk und Cement vom Verfasser gef. eingeschickt.

interessanten Thatsachen in Zusammenhang, welche alle sich bei dem Verhalten der Thone gegen Wasser, sowohl bei dessen Aufnahme wie Abgabe, kundgeben. Es gehört dahin die Wassersaugkraft der Thone, deren damit sich einstellende Klebrigkeit, Schlüpfrigkeit, Verschmierbarkeit, Bildsamkeit, Formbarkeit — bekannte Wahrnehmungen, die wir mit dem allgemeinen Namen Plasticität bezeichnen, und beim Fortgehen des Wassers, sei es durch Trocknen oder Glühen, als Schwinden sich äußern. Der Plasticität verdankt der Thon überhaupt seine Bearbeitsamkeit, und wie sie die charakteristischste, so ist sie auch zugleich die nützlichste Eigenschaft der Thone, welche gewissermaßen dieselbe Rolle spielt, wie bei den Metallen die Hämmerbarkeit, beim Eisen die Schweißbarkeit, oder beim Glase die so fügsame Erweichbarkeit im Feuer, wodurch alle diese Materialien eine wirthschaftlich wie industriell unermeßliche Bedeutsamkeit erlangt haben.

Man kann das Bindevermögen mit einer gewissen Sicherheit nur auf empirischem und indirectem Wege bestimmen, und zwar in verschiedener Weise: 1) Mit Hilfe von Quarzpulver oder Sand unter Beobachtung des Abstaubens oder der Ablösbarkeit der Sandtheile.

Der Grad des Bindevermögens eines Thones, ausgedrückt in einer bestimmten Zahl, läßt sich ermitteln durch ein Titriren des Thones mit Sand und Feststellung des geringern oder größern Zusammenhaltes der Theile der so gebildeten und getrockneten Gemenge. Die Art der Bestimmung wird bekanntermaßen vorgenommen, indem man zu dem zu prüfenden Thone die 1, 2, 3 u. s. w. fache Volummenge feinen Quarzpulvers hinzusetzt, das von stets gleich feiner Korngröße ist, aldann die Gemengtheile sorgfältig, erst trocknen, dann im breiartigen Zustande vollständigst vermischt[2], hierauf Proben in Gestalt kleiner Cylinder formt, welche mit der Zahl, die der Quarz- oder Sandmenge entspricht, numerirt werden, und sie zuletzt genügend trocknet. Werden endlich die einzelnen (keinenfalls mehr warmen) Proben durch gelindes Streichen gegen den Ballen des Zeigefingers geprüft, so wird bei einem gewissen Zusatze stets eine Masse erhalten, welche sich abreiben oder abkörnen läßt. Beim ersten kräftigen Anstreichen findet oft ein geringes Abfallen einzelner Körnchen statt, welches aber sehr bald aufhört und von dem der innern Masse deutlich zu unterscheiden ist. Die Probe, welche, in der beschriebenen Weise gestrichen, ein leichtes und reichliches Abreiben der Theile zeigt, wurde als Norm angenommen.

[2] Um einen sichtlichen Anhalt zu gewinnen, wie weit und vollständig die Durchmischung zu treiben ist, mische man etwa weißen Sand mit einen Zehntel oder noch mehr rothen oder gelben Thon und durchknete beide im breiartigen Zustande so lange, bis eine völlig gleichmäßige Färbung erreicht ist.

Diese Methode, welche von demselben Beobachter und in derselben gleichen Weise mit einer für technische Zwecke genügenden Genauigkeit sich ausführen läßt, ist dennoch einiger Vervollkommnungen fähig, da sie von den möglichen Schwankungen in der Kraft des Angriffes der Prüfungsobjecte, d. h. dem subjectiven Ermessen abhängig ist, was unter gelindem Streichen gegen den Ballen des Zeigefingers zu verstehen. Benrath (Glasfabrikation S. 78) schlägt daher vor, den Finger als Reibfläche durch eine Gänsefederfahne oder einen Roßhaarpinsel von bestimmter Haarlänge zu ersetzen, mit welchem die Probe abzustäuben wäre.

Verfolgen wir diesen Gedanken näher und versuchen, die bezeichnete Prüfungsweise in diesem Punkte zu einer mehr objectiven zu machen, indem wir eine zu dem Zwecke rein mechanische Behandlung der Proben mittels einer einfachen Drehvorrichtung an die Stelle setzen. Man kann sich dazu eines an einen Tisch anschraubbaren Holzes, etwa einer Art Nähschraube, bedienen, welche oben rechtwinklig durchbohrt ist. Legt man durch die runde Oeffnung eine horizontale Welle und bringt auf der einen Seite einen rechtwinkligen Arm an, in den ein zurecht geschnittener gewöhnlicher feiner Anstreichpinsel aus Schweineborsten gesteckt wird, und auf der andern Seite einen Schwengel zum Drehen, so ist der Apparat fertig. Beim Versuche streift der Pinsel, den man statt zu rotiren besser hin und her sich bewegen läßt, an den bis zur Hälfte des Cylinders fest und unausweichbar eingespannten Thonproben vorbei. Stellt man die Vorrichtung jedesmal genau so ein, daß der Pinsel die Proben nicht blos eben berührt, sondern in gleichem Uebergreifen um einige Millimeter überfaßt, und zählt das Hin- und Herstreichen gleichmäßig in bestimmter Zahl ab, so läßt sich unter Beobachtung der beschriebenen Vorsichtsmaßregeln bei ein und denselben Proben ein überraschend sicheres Zutreffen beobachten. Auch ist diese Prüfungsart im Ganzen einfach und nicht zeitraubender als die frühere. Ferner sind es noch zwei Momente: das Abmessen und die Kornbeschaffenheit des Sandzusatzes, deren genauere Regelung im Stande ist, die Methode zu verschärfen, um für die Praxis recht genügend genaue Resultate zu geben, wenn dieselbe auch immerhin auf vollständige wissenschaftliche Genauigkeit keinen Anspruch erheben kann.

Das Messen, wenn es auf der Gewichtsbestimmung beruht, ist für den stets eine bedeutende Größe, ein Vielfaches, bildenden Sandzusatz der einfachern und raschern Handhabung wegen als genügend sicher beizubehalten; dagegen wird die Genauigkeit erhöht, wenn man sich die ein für alle Mal als Einheit dienende kleine Thonmenge stets ab-

wiegt. Bei einer verhältnißmäßig kleinen Menge kann, je nachdem das Abstreichen der Meßprobe mehr oder weniger scharf geschieht, ein Fehler gemacht werden, der unbemerkt das Resultat zu beeinflussen vermag. Es empfiehlt sich daher, wenn man etwa $0^{cc},1$ des feinst geriebenen und durch ein Sieb von 225 Maschen[3] auf 1^{qc} gesiebten Thones als Einheit annimmt, dafür als Gewicht in runder Zahl ein dem Quarzpulver[4] gleiches von $0^{g},16$ zu setzen. Der Sandzusatz wird alsdann nach wie vorher abgemessen mittels kleiner knöcherner oder hölzerner vertiefter Löffel oder Cylinder, welche mit dem gekörnten Sandpulver, wovon also $0^{cc},1 = 0^{g},16$, geeicht genau 1, 2, 4, 6 Gewichts-, sowie demnach auch Maßtheilen des Sandpulvers entsprechen. In Betreff der Korngröße des Sandes hat eine zu große Feinheit den Nachtheil, daß alsdann das Abkörnen der Proben weniger deutlich hervortritt. Eine gewisse Korngröße ist daher nur zweckmäßig, womit indeß anderseits, um nicht an Gleichmäßigkeit bei der Herstellung der Proben zu verlieren, nicht zu weit gegangen werden darf. Das Sieben eines von fremden Beimengungen freien natürlichen reinweißen Quarzsandes[5], welcher durch ein Sieb von 225 Maschen auf 1^{qc} fällt und von dem alsdann der Staubsand durch ein solches von 1296 Maschen entfernt worden, scheint so den genannten Bedingungen am entsprechendsten. Von einem so erhaltenen feinen und feinsten Sande sind am zweckmäßigsten gleiche Maßtheile mit einander zu vermischen, und dient alsdann dieses Gemenge als das bezeichnete Titrirmittel.

Um die vorstehenden Angaben einer Controle zu unterwerfen, wurde einer der bindendsten oder fettesten Thone, die es gibt, und um uns an einen aufgestellten Normalthon zu halten, der beste belgische Thon mit 10, 20 und 30 Proc. eines Magerungsmittels, und zwar mit gebranntem feinstem Saarauer Thon Nr. I (gesiebt durch ein Sieb von 1296 Maschen auf 1^{qc}) versetzt und alsdann ermittelt, wie weit sich das damit nothwendig abnehmende Bindevermögen in einer gewissen regelmäßigen Uebereinstimmung verfolgen und feststellen läßt. Nachdem der belgische Thon in den bezeichneten Verhältnissen mit feinstem Saarauer Chamottemehl, beide bei 100^{0} getrocknet, auf das innigste erst trocken und dann breiartig vermischt worden, hierauf $0^{g},16$ des Gemenges abgewogen und je mit der 10, 11, 12, 13 und 14fachen

[3] Ein nicht allzu feines Sieb, das die beigemengten Sandkörner leichter durchfallen läßt, ist absichtlich gewählt.

[4] Die specifischen Gewichte des Quarzes und Thones, welche nicht sehr abweichen, einander als gleich angenommen.

[5] Derselbe darf selbstredend Wasser nicht trüben und ist sonst vorher sorgfältigst zu waschen.

Menge des doppelt gesiebten Sandes ebenso vollständig vermengt war, wurden die betreffenden Proben geformt, entsprechend numerirt und bei 100 bis 120° getrocknet. In Folge der Chamottebeimengung wird der belgische Thon nicht blos heller und verliert an Klebrigkeit, sondern verdichtet sich dadurch. Bei dem Verkneten des Thones mit dem Sande mittels eines Spatels in der Handfläche ist darauf zu achten, daß dies so lange fortgesetzt wird, bis kein Thonbrei mehr aus der Masse, sei es streifenweise oder stellenweise, hervortritt. Auch ist die Menge des zugesetzten Wassers nicht gleichgiltig, sondern man muß einen jedes Mal annähernd gleich steifen Brei zu erhalten suchen. Die Wassermenge darf nicht zu reichlich sein, da sonst die getrockneten Proben sich loser[6] verhalten oder sich leichter abreiben lassen. Der Wasserzusatz ist so abzupassen, daß sich das Gemenge gut formbar zeigt, aber es darf nicht aus einander fließen; hat letzteres aus Versehen stattgefunden, so sind die Proben vorher zu trocknen und dann von Neuem mit Wasser vorsichtig bis zu dem gedachten und bei einiger Uebung bald zu treffenden Punkte zu versetzen. Schließlich wurden die in Gestalt kleiner Cylinder geformten und in einer mit Tuch gepolsterten Reißfeder eingespannten, völlig abgekühlten Proben mittels der oben beschriebenen Drehvorrichtung mit dem 2^{cm} langen und an seinem dicksten Ende 1^{cm} breiten Borstenpinsel behandelt. Der Pinsel bestrich dabei 3 bis 5^{mm} übergreifend und 25 Mal auf und ab gehend die Proben, so daß jede Probe 50 Pinselstriche erhielt.

Die ungemagerten belgischen Prüfungskörper ergeben: Probe Nr. 10 wie Nr. 11 und 12 zeigen keinen Angriff des Pinsels, höchstens läßt sich ein ganz leises Abstauben bemerken. Bei Nr. 13 beginnt ein leiser Angriff, welcher bei Nr. 14 ziemlich, aber erst bei Nr. 15 deutlich hervortritt[7] und sich in der doppelten Weise sowohl durch ein sichtbares Abfallen der Sandkörnchen, als auch durch ein Abgefressensein der betreffenden Proben zu erkennen gibt. Als Kennzeichen stellt sich hierbei folgendes heraus. Ist das Abreiben gering, so erscheint die abgefressene Fläche convex; ist es stärker, so hat sie ein concaves ausgenagtes Ansehen, und ist es noch reichlicher eingetreten, so zeigt sich die abgeriebene Fläche völlig eben, wie abgeraspelt. Nimmt man ein deut-

[6] Es können so Schwankungen eintreten und kann alsdann eine niedere Probe gleich einer höhern und selbst weniger fest als diese erscheinen.

[7] Genau dieselben Zahlenwerthe geben zwei Mal hinter einander, aber nicht gleichzeitig hergestellte Proben. Als dritter Versuch wurden die Proben hierauf, nachdem sie zur einmaligen Bestimmung gedient hatten, zerdrückt, mit Wasser wiederum angemacht, geformt, getrocknet und von Neuem geprüft, wobei sich denn ein allerdings leichteres Abreiben der Proben, das aber nur $^1/_2$ bis höchstens 1 Theil betrug, herausstellte.

liches Abreiben, welches mit dem concaven Ansehen der abgeriebenen Probe bereits eintritt, als Norm an, so erhält man nach der in Rede stehenden verbesserten Methode für den belgischen Thon das Bindevermögen = 14 bis 15, d. h. also vier Nummern höher, als es früher nach der alten Bestimmungsweise von mir gefunden wurde. Da diese höhere Zahl um so annehmbarer ist, weil sich damit die Scale erweitert, also an Meßbarkeit gewinnt, so wurde absichtlich kein steiferer Pinsel sowie auch kein reichlicheres Bestreichen, als zur bezeichneten Kennzeichnung ausprobirt und angegeben, gewählt.

Wird der um 10 Proc. gemagerte belgische Thon ebenso versetzt, verknetet, geformt, getrocknet und die Proben bestrichen, so zeigt die gleichfalls wiederholte Bestimmung bereits ein beginnendes Abreiben der Probe 12 und ist der Angriff ein deutlicher bei Nr. 13. Die 10 Proc. Magerung haben also entschieden das Bindevermögen völlig um einen ganzen Zusatz vermindert. Desgleichen zeigt die Prüfung des um 20 Proc. gemagerten belgischen Thones bereits für die Probe Nr. 11 ein ziemlich deutliches Abreiben, so daß hier das Bindevermögen = 11 bis 12 zu setzen ist. Ferner tritt bei dem um 30 Proc. gemagerten belgischen Thon, gemäß dem ebenso doppelt angestellten Versuch, bereits ein deutlicher Angriff bei der 10 proc. Probe auf, also ist hier das Bindevermögen = 10. Mittels der verbesserten, mehr objectiven, wie verschärften Bestimmungsweise des Bindevermögens ist somit nicht blos die Magerung eines fetten Thones um 10 Proc. augenfällig und sicher nachzuweisen, sondern gibt sich auch die einer größern Magerung entsprechende allmälige Abnahme des Bindevermögens maßgebend kund.

Bestimmen wir so noch das Bindevermögen der übrigen 6 Normalthone, so wird für den sehr wenig bindenden Saarauer Thon (Cl. I) das Bindevermögen = 3 gefunden. Probe 1 staubt leise ab beim ersten Anstreichen des Pinsels, aber ein deutliches Abreiben und Abfressen zeigt erst die Probe 3. Für den Zettlitzer geschlämmten Kaolin (Cl. II) ergibt sich nunmehr das Bindevermögen zwischen 6 und 7. Probe 3 zeigt das feine Abstauben beim ersten Anstreichen und ein sehr geringes Abreiben, desgleichen Nr. 4 und 5, Nr. 6 reibt sich ziemlich und Nr. 7 deutlich ab. Der Mühlheimer Thon (Cl. IV) zeigt erst bei Probe 12 ein leises Abstauben und geringes Abreiben, desgleichen Nr. 13. Probe 14 reibt sich deutlich ab, ziemlich glatt. Das Bindevermögen stellt sich auf 14. Der Grünstädter Thon (Cl. V) gibt das Bindevermögen = nahe 12. Probe 9 und 10 lassen ein feines Abstauben und einen ganz leisen Angriff, Probe 11 ein ziemliches und 12 ein deutliches Abreiben beobachten. Der Thon von Oberkaufungen (Cl. VI)

gibt das Bindevermögen = nahe 13. Probe 11 und 12 zeigen ein feines Abstauben und leisen Angriff, Probe 12 ein ziemliches und 13 ein deutliches Abreiben. Der Thon von Niederpleis (Cl. VII) gibt endlich das Bindevermögen = 11. Probe 10 läßt bereits ein ziemliches Abreiben und 11 ein concaves Abfressen wahrnehmen. Alle Thone haben, wie schon der belgische Thon voraus gezeigt, mit der neuen Methode gewonnen[8], am meisten die fetten, bei denen die Scale fast durchweg um vier Nummern erweitert ist.

Anstatt das Abstauben oder Abkörnen zu beobachten, läßt sich auch das Bindevermögen aus der Zerdrückbarkeit der mit Sand versetzten Proben bestimmen.

Wiewohl sich diese Bestimmungsweise durch ähnliche, wenn auch leichter construirte Vorrichtungen, wie sie für die Cementproben in Anwendung sind, zu einer völlig objectiven machen läßt, so wird dieselbe doch von einigen andern Mißständen begleitet, welche eine solche Methode gegenüber der vorgenannten in eine tiefere Linie stellen. Abgesehen von der größern Umständlichkeit der bezüglichen Ausführung und des dabei erforderlichen längern Zeitaufwandes bietet dieselbe den Nachtheil, daß sie die bekannten Bedingungen der in Form, Größe wie Dichtigkeit jedesmaligen ganz gleichen und nothwendig mehrfachen Prüfungskörper, um Mittelzahlen zu erhalten, nur auf erschwertem Wege erfüllen kann, wobei aber die Einfachheit der Herstellung der Proben, wie zugleich, was wichtiger, die Verläßlichkeit leidet. Da die Proben mit dem steigenden Sandzusatze immer umfangreicher werden, so müßte man entweder von den in hinreichender Menge abgewogenen oder abgemessenen Gemengtheilen je eine gleiche Größe stets abnehmen, oder eine Berechnungsweise mit einer Reihe von Bruchtheilen eintreten lassen, was die Ausführung compliciren und sie immer erschweren wird, ja, wie gesagt, Anlaß zu einer größern Fehlerquelle geben würde.

2) Nicht blos indirect sondern von einer andern Beobachtung ausgehend, ist das Bindevermögen zu ermitteln aus der Größe der Wasseraufnahme der Thone, wovon die fetten oder die meist bindenden mehr verschlucken[9], um eine bildsame Masse zu geben, als die weniger fetten und die magern.

Je plastischer ein Thon ist, desto mehr Wasser nimmt er auf, d. h. desto mehr Wasser muß man dem trocknen Thone zusetzen, um damit

[8] Der Gewinn liegt theils in der jetzt auf der Gewichtsbestimmung des Sandes beruhenden Methode.

[9] Vgl. Aron, Notizblatt des deutschen Vereines für Fabrikation von Ziegeln ꝛc., 1873 S. 171. — C. Bischof: Die feuerfesten Thone S. 124.

einen Teig von einem gewissen Grade der Weichheit zu bilden, und desto längere Zeit ist aber auch erforderlich, diesem Teig das Wasser zu entziehen. Es ist zu dem Zwecke unter der Voraussetzung, daß die so aufgenommene Wassermenge dem Bindevermögen eines Thones proportional sei, eine hauptsächlich analytische Methode vorgeschlagen worden. Man trocknet eine gewogene Menge des zu prüfenden Thones über Schwefelsäure mehrere Tage, bis kein Gewichtsverlust mehr stattfindet, wägt von diesem trocknen Thon 25 bis 30^{g} ab, bringt dieselben in ein tarirtes Becherglas und übergießt sie mit destillirtem Wasser. Das Wasser läßt man darauf 12 Stunden stehen, gießt den vom Thone nicht aufgenommenen Antheil „gut" ab, stellt das Glas dann eine Stunde über Schwefelsäure und wiegt.

Offenbar findet sich in dieser Bestimmungsweise nicht nur ein recht ungenauer, sondern noch dazu ein selbst fehlerhafter Punkt. Man soll das Wasser „gut" abgießen und dann das Glas eine Stunde über Schwefelsäure stellen, was ersteres selbstredend eine sehr willkürliche Operation, während letzteres, wenn man selbst bei gleichmäßigster Behandlung ein wenigstens relatives Zutreffen annehmen wollte, von dem erwähnten Umstande abhängig ist, daß der bindendere Thon das Wasser hartnäckiger und länger zurückhält, als die aufgenommene Wassermenge überhaupt schwankend und in diesem Falle zu gering gefunden wird. Will man eine solche analytische Bestimmungsweise befolgen, so kann sie nur verläßliche Resultate geben, wenn sie auf sicher feststehenden Beobachtungen und richtigen Methoden begründet wird. Eine in dieser Hinsicht weit zuverlässigere, wenn auch langwierige Bestimmung gibt so die Ermittlung der Menge der Wasseranziehung des völlig trocknen Thones in einer mit Wasserdampf gesättigten Atmosphäre unter einer Glasglocke ab.[10]

In den bei 110° getrockneten, von mir aufgestellten Normalthonen wurde so als Maximum der Wasseranziehung gefunden: Bei dem höchstbindenden (B in früherer Bestimmung = 10 bis 11), dem besten belgischen Thon (Cl. III) 10,73 Proc. Bei dem nächstbindenden (B = 9 bis 10), dem Mühlheimer Thon (Cl. IV), 10,46 Proc. Bei dem wenigstbindenden (B = 1 bis 2), dem Saarauer Thon Nr. 1 (Cl. I), 3,26 Proc. Ferner ergeben sich als abweichend von den vorstehenden Zahlen, wie auch theils von denen des Bindevermögens, für den Grünstädter Thon (B = 8) 7,43 Proc.; für den von Oberkaufungen (B = 9) 6,88 Proc. und für den von Niederpleis (B = 8 bis 9) 6,55 Proc.

[10] Vgl. 1870 **196** 438. Das hygroskopische Wasser oder das Wasser, welches der lufttrockne Thon bei einer Temperatur von 110° verliert, gibt keinen Anhalt für die Bestimmung des Bindevermögens.

Am abweichendsten und unzutreffendsten verhält sich der Zettlitzer geschlämmte Kaolin, welcher mit dem Bindevermögen = 3 doch die außerordentliche Maximalwasseranziehung von 8,90 Proc. aufweist. Dieses auffallende und völlig abnorme Ergebniß verlangt eine nähere Erklärung, welche indeß naheliegend ist und in Gemeinschaft mit vorstehenden Abweichungen auf die hier einflußreichen störenden Verhältnisse hindeutet.[11]

Nicht unwahrscheinlich dürfte mit einem lange Zeit andauernden Suspendirtsein eines Thones in Wasser und einem dabei herbeigeführten mehr aufgequollenen Zustande ein großes Bindevermögen in Zusammenhang zu bringen sein, aus welchem Grunde daher im Allgemeinen die Thone secundärer Ablagerung weit bindender sind, als die primärer.

Unter sämmtlichen Normalthonen ist der geschlämmte Zettlitzer Kaolin am specifisch leichtesten, d. h. auf dasselbe Gewicht bezogen, gibt er ganz augenscheinlich die größte Raum- oder Volummenge, oder ist er am voluminösesten. Bei einer voluminösen oder mehr lockern Masse ist aber die Oberflächenanziehung eine größere und wird daher bei sonst gleichen Verhältnissen von einer solchen mehr Wasser aufgenommen als von einer specifisch schwerern oder mehr dichten. Bei voluminösen Thonen wird daher das Bindevermögen, wenn man dasselbe aus der Wasseraufnahme bestimmen will, zu hoch gefunden, ja, wie der vorliegende Fall zeigt, kann dies in sehr erheblichem Grade geschehen. Ferner ist hier auch der Kohlegehalt der Thone, welcher wechselnd und nicht unbedeutend sein kann, in Betracht zu ziehen, und wissen wir ja in bestimmter Weise aus den Untersuchungen von Aron, daß die drei und zwar auf nassem Wege abgeschiedenen Körper, namentlich das Kieselsäurehydrat, sowie das Thonerde- und Eisenoxydhydrat, ein großes wasseranziehendes Vermögen besitzen. Die hygroskopische Eigenschaft der Kohle ist bekannt, und lehrt die Landwirthschaft, daß ein humusreicher Boden weit mehr Feuchtigkeit anzieht und aufnimmt wie auch zurückhält, als ein humusarmer.

Dasselbe Vermögen ist von Einfluß auf die Thone je nach ihrem verschiedenen Kohlegehalt, und wird daher ein mehr kohlehaltiger Thon mehr bindend erscheinen als ein kohlefreier, wenn auch sonst beide Thone in ihren Eigenschaften sich gleich sind. Auch hierin liegt also ein Grund,

[11] Beiläufig bemerkt, ist das geringe Bindevermögen des Zettlitzer Kaolins oder dessen „Kürze" nicht in einer großen Beimengung von unzersetzten Mineraltrümmern (vgl. Aron, Notizblatt, 1873 S. 171, 187 und 192) zu suchen, da nach den neuern interessanten Bestimmungen von Seger (Notizblatt, 1876 Nr. 14) in diesem Kaolin ganz bedeutend weniger Mineraltrümmer sich finden als in den ebenso untersuchten fetten Thonen von Liegnitz und Kottiken.

weshalb aus der Bestimmung der Wasseranziehung zutreffende Zahlen im Allgemeinen nicht zu erhalten sind, wenn man auch anderseits bei sonst sehr gleichartigen Materialien sich dieser Bestimmungsweise bedienen kann, wie z. B. der belgische und Mühlheimer Thon zeigt. Dazu kommt, namentlich im Vergleich zur Sandmethode, überhaupt die Kleinheit des Prüfungsmittels, d. h. die auch vom fettesten Thone aufgenommene Wassermenge bildet keine verhältnißmäßig bedeutende Größe, d. i. nur einen kleinern Bruchtheil der Thonmenge selbst. Fehler in der Bestimmungsweise multipliciren sich daher um so mehr. Endlich aber ist hervorzuheben: wollte man die 8 bis 10 Tage Zeit erfordernde Wasseranziehung durch ein directes Zutröpfeln des Wassers zu dem Thon aus einer Bürette ersetzen, so entsteht die Schwierigkeit, den Zeitpunkt der Sättigung zu bestimmen, oder nimmt man einen gewissen Grad der Weichheit des mit Wassers versetzten Thones als Norm an, so ist dessen scharfe Feststellung nicht zu erreichen. Diese Schwierigkeiten kann man allenfalls umgehen durch Anwendung einer einfachen Restmethode, indem man den auf ein durchnäßtes und bedecktes Filter gebrachten Thon mit einer abgemessenen Menge Wasser übergießt, den Ueberschuß ablaufen läßt und hierauf denselben zurückmißt; doch bleiben auch dann noch Ungenauigkeiten übrig. Bei sonst sehr gleichen Thonen läßt sich in dieser letzten Weise bei möglichst gleicher jedesmaligen Ausführung von derselben Hand eine geringe Verschiedenheit der Wasseraufnahmefähigkeit eines Thones resp. des Bindevermögens noch ermitteln, während die überhaupt gerügten Fehlerquellen der Bestimmung des Bindevermögens aus der Wasseraufnahme bestehen bleiben.

Zum Schluß erwähne ich noch kurz der Vollständigkeit halber die praktischen Proben, deren man sich bei der Bestimmung des Bindevermögens oder der Bildsamkeit bedient. Hinsichtlich der Verarbeitung eines Thones im Allgemeinen muß ein aus demselben bereitetes, länglich cylinderförmiges Stück sich zu einem Ringe zusammenlegen lassen, ohne daß letzterer aus einander reißt und Sprünge bekommt. Formt man aus dem Thone Kugeln von verschiedener Größe, so müssen sich dieselben ungefähr um die Hälfte ihres Durchmessers verflachen lassen, ohne an den Rändern Risse zu zeigen, und zieht man den Thon aus einander, so muß eine gewisse ductile Dehnbarkeit der Thontheilchen zu beobachten sein. Als Maßstab zur Vergleichung der Bildsamkeit verschiedener Thone hat man die Länge von freihängenden Fäden genommen, welche sich aus einer Henkelpresse heraustreiben lassen, bis sie durch ihr eigenes Gewicht abreißen; oder bei zwei verschiedenen Massen, die aber gleichen Wassergehalt und gleiche Feinheit haben, kann man ihre relative Plasticität bestimmen nach

der Länge, bis zu welcher man einen Ballen ausrollen kann, ohne ihn zu zerreißen.

Selbstredend bleiben solche von verschiedenen wechselnden Bedingungen und Umständen abhängige empirische Proben, welche ohne Bezug auf eine zahlenmäßige Einheit nur ein und derselbe und in derartigen Versuchen sehr geübter Arbeiter mit annähernder Genauigkeit ausführen kann, ziemlich unsichere Bestimmungsmittel und können keinen Anspruch auf eine größere, geschweige eine nur einigermaßen wissenschaftliche Zuverläßlichkeit machen.

Gasbereitung für Blasetische; von Alex. C. Thomson.

Mit einer Abbildung auf Taf. V [a/2].

Für Laboratorien, welche nicht mit Gas versehen sind, schlägt A. C. Thomson in den Chemical News, August 1877 Bd. 36 S. 97 folgenden in Figur 34 veranschaulichten Apparat vor.

Der Behälter f ist mit einem leichten Kohlenwasserstoff gefüllt, welches beim Oeffnen des Quetschhahnes h durch die feine und mit einem Stückchen Schwamm lose verstopfte Spitze des Röhrenansatzes in den mit Bimsstein gefüllten Cylinder d tropfenweise abfließt. Das Röhrchen l dient zur Ausgleichung des Druckes in d und f. Durch einen Trittblasebalg a wird Luft durch den Cylinder d getrieben, mischt sich hier mit den Benzindämpfen und gelangt durch das Röhrchen m in den Brenner c, in welchen durch den Schlauch b Luft direct aus dem Blasebalg a zugeführt wird, um die Flamme zu entleuchten. In dem Gefäß e wird der überschüssige flüssige Kohlenwasserstoff aufgefangen und zeitweilig abgelassen.

Ein leichtes Steinkohlenbenzin, wie es aus den Kokesthürmen der Paraffinölfabriken erhalten wird, ist ganz besonders für den vorliegenden Zweck geeignet. Die Kosten veranschlagt Thomson auf etwa 3 M. Die Leistungen des Apparates sollen nicht hinter denen einer gewöhnlichen Gebläse-Einrichtung zurückstehen.

Ueber die Leitungen der Blitzableiter.

Es sind in den letzten Jahrzehnten vielfach Drahtseile bei Herstellung von Blitzableitungen in Anwendung gekommen, indem sich solche Seile vermöge ihrer

Geschmeidigkeit viel bequemer an den Gebäuden anbringen lassen als die sonst gebräuchlichen massiven Eisenstangen. Man verfertigte diese Seile an manchen Orten aus Eisendraht, an andern aus Messingdraht, am häufigsten und neuerdings fast allein aus Kupferdraht.

Indem man früher von der Ansicht ausging, „die Entladung der sich im Blitz ausgleichenden Elektricitäten folge wie die Ansammlung der ruhenden Elektricität der Oberfläche der Leiter", so wurden solche Blitzableiter aus Drahtseilen als der Theorie entsprechend ganz besonders angepriesen, denn grade dadurch, daß man die Eisenstange durch solche Seile, die aus dünnem Draht gesponnen waren, ersetzte, wurde ja die Oberfläche des Leiters bedeutend vermehrt. Schon lange Jahre ist die Irrigkeit dieser Ansicht erwiesen und als feststehende Thatsache zu betrachten, daß der elektrische Strom im Allgemeinen, gleichgiltig ob er als continuirlicher von einer Batterie ꝛc., oder als augenblicklicher von einer Wolke ꝛc. geliefert werde, durchaus in der ganzen Masse des Leiters fortschreitet, daß somit für Berücksichtigung der Leitungsfähigkeit des Materials lediglich dessen Gesammtquerschnitt in Betracht zu ziehen ist. Ein physikalischer Grund, der Seilform den Vorzug vor der Stabform zu geben, ist somit nicht geltend zu machen. Rein praktische Gesichtspunkte haben sowohl hinsichtlich der Wahl des Materials wie der Form desselben zu entscheiden.

Messing dürfte gegenwärtig wohl nicht mehr angewendet werden, da dasselbe sich zu veränderlich gezeigt hat, wenn dasselbe längere Zeit im Freien der Einwirkung der Witterung ausgesetzt ist. Das Material wird brüchig, ja zuweilen gradezu in noch unerklärter Weise durchfressen. Die Zusammensetzung des Messings hat hierauf einen großen Einfluß, da manches Fabrikat weniger leicht zerstörbar ist wie ein anderes. Für gleiche Leitungsfähigkeit ist es dazu jedenfalls das theuerste Material.

Es stehen sich nur noch Kupfer und Eisen als Concurrenten gegenüber. Kupfer ist im reinen Zustand ein nahezu 6 Mal so guter Leiter als Eisen, somit bedürfte man für gleiche Sicherheit der Wirkung dem Gewicht nach blos 1/6 so viel Kupfer als Eisen. Bei einem solchen Verhältniß würden sich die Preise beider Materiale etwa gleich stehen und Kupfer, seines geringeren Gewichtes und höheren Grades von Geschmeidigkeit wegen, wodurch es sich viel leichter handhaben und befestigen läßt, auch um seiner im Allgemeinen größeren Widerstandsfähigkeit gegen die atmosphärischen Einwirkungen, der Vorzug vor dem Eisen zu ertheilen sein. Das gewöhnliche Kupfer, das man zu Leitungen verwendet, ist aber nicht rein; in Folge seiner wenn auch geringen Beimengungen fremder Stoffe ist es ein viel schlechterer Leiter geworden, und wird man seine Leitungsfähigkeit im Mittel blos 4 Mal so groß als die des Eisens annehmen dürfen, somit demselben als einzelnem Draht ein Durchmesser von 8mm zu geben sein, wenn Eisen einen solchen von 15mm erhält. Es würde hiernach eine Kupferleitung etwas theurer kommen wie eine eiserne von gleicher Wirkung. Die Preisdifferenz fällt jedoch, alles zusammen berücksichtigt, kaum ins Gewicht, und es bleiben immerhin dem Kupfer noch seine anderen Vorzüge.

Eisen wird gegenwärtig fast nur in Stangenform für Blitzableiter zur Anwendung gebracht, Kupfer in Seilform. Ueber die Frage, welche Form des Leiters und welches Materials sich am meisten empfiehlt, sagt Prof. Bopp: „Bei Blitzableitern aus Eisenstangen sind die im Laufe der Zeit entstehenden fehlerhaften Stellen meist nicht schwer zu finden; anders dagegen ist dies bei solchen aus Drahtseilen; hier kann durch die Bewegungen des Windes oder aus andern Gründen an einer Stelle ein Draht brechen, ohne daß dies für das Auge erkennbar wäre; an einer andern Stelle bricht auf gleiche Weise wieder ein anderer Draht und so fort, so daß

nicht mehr alle Drähte, ja oft sogar kein einziger mehr unversehrt durch die ganze Leitung durchgeht; manchmal sind auch ganze Stücke brüchig geworden. Ferner zeigen sich an den Leitungen aus Drahtseilen in sehr vielen Fällen entweder in den Anschlüssen an die Auffangstangen oder an den Befestigungsstellen oft ganz bedenkliche Mängel, die nur schwer zu erkennen sind, und welche deshalb Demjenigen, der mit der Sache nicht ganz vertraut ist, meist verborgen bleiben. So kann es sich also sehr leicht ereignen, daß ein solches Drahtseil für ganz gut und leitungsfähig gehalten wird, während doch eigentlich nur die Mängel äußerlich nicht wahrnehmbar sind, sich aber bei einer etwaigen Inanspruchnahme der Leitung durch Entladung in bedenklicher Weise zu erkennen geben können. Ein weiterer Nachtheil liegt in der großen, den atmosphärischen Einflüssen ausgesetzten Oberfläche der Drahtseile, welche sehr bald unrein wird. Dann ist die Einwirkung des Kalkes auf die Kupferseile sehr nachtheilig; da, wo dieselben mit Kalk bespritzt werden, leiden sie ganz bedeutend. Ferner bewirkt die im Rauche der Essen vorkommende Säure, daß die Seile manchmal grade an den wichtigsten Stellen zerfressen werden, während eine Eisenstange sich in solchen Fällen nur mit einer Kruste überzieht. Hierzu kommt dann noch der Umstand, daß es mit nicht geringen Schwierigkeiten verknüpft ist, die Leitungstheile sicher und mit ungeschwächter Leitungsfähigkeit an einander anzuschließen. Es kann das Verbinden solcher Theile nur durch Löthen geschehen; aber außer dem Silberloth gibt es keines, welches leitungsfähiger wäre als Kupfer, aus welchem das Seil besteht, es hat somit jede Löthstelle eine Verminderung der Leitungsfähigkeit an dieser Stelle und bei Blitzschlag möglicher Weise ein Abschmelzen zur Folge."

Die Untersuchungen von Bopp würden somit zu dem Resultate führen, daß die Anwendung der üblichen Kupfer-Drahtseile durchaus nicht zu befürworten sei, daß man im Gegentheil entschieden davon abrathen müsse. Nach Bopp würde den Anforderungen der Theorie und der Praxis am besten eine Eisenleitung aus ununterbrochen zusammenhängendem, kalt biegsamem Feinkorneisen mit dem normalen Querschnitt von 15^{mm} Dicke entsprechen, wobei sämmtliche Verbindungen durch Schweißung herzustellen sind. Eine solche Blitzableitung verbinde mit der erforderlichen Leitungsfähigkeit die nöthige Festigkeit und Dauerhaftigkeit. Solche Leitungen haben z. B. ausgedehnte Anwendung gefunden auf dem Residenzschlosse und der Akademie zu Stuttgart, auf der Rotunde, den Endpavillons und dem Kunstausstellungsgebäude der Wiener Weltausstellung 1873, für deren Sicherheit Prof. Bopp die Garantien übernommen hatte. Sehr ausgedehnt sind auch die nach diesem System ausgeführten Leitungen auf dem Schlosse Zeil (1530^{m} mit 38 Auffangstangen, vollständig durch geschweißte Leitungen verbunden), ferner auf der Baugewerbeschule und der Johanniskirche zu Stuttgart, dem Münster zu Ulm, dem Zuchthaus, dem neuen Magazin und Militärgebäude zu Ludwigsburg.

Wir zweifeln nicht, daß die nach Prof. Bopp's Anweisung hergestellten Leitungen aus Eisen ihrem Zweck vollständig entsprechen und durchaus der Empfehlung verdienen. Von der Verwerflichkeit der Kupferleitungen können wir uns darum aber noch nicht überzeugt halten. Wir vermögen den Mittheilungen doch nur zu entnehmen, daß Kupferleitungen häufig mangelhaft hergestellt worden sind, theils aus mangelnden Erfahrungen, theils aus Nachlässigkeit, wie dies nicht minder bei eisernen Leitungen beobachtet worden ist. Unter Berücksichtigung der von Prof. Bopp, sowie auch theilweise bereits von Anderen gemachten Beobachtungen und Ausstellungen dürfte die Anlage richtiger und dauerhafter Kupferleitungen nicht schwer fallen. Die der Seilform vorgeworfenen Mängel würden sich dadurch beseitigen lassen, daß man

nur einen einzelnen Draht von dem oben angegebenen Querschnitt verwendet, auch dann ist das Kupfer noch leicht biegsam und handlich. Die Seilform wurde ja ursprünglich aus dem theoretisch irrigen Grunde, die Leitungsfähigkeit dadurch zu vermehren, besonders befürwortet. Wir möchten den einzelnen Draht noch besonders aus dem Grunde empfehlen, weil man daran besser die richtige Dicke messen kann als an einem Seil. Im übrigen scheint uns ein Seil, wenn es nur aus ganz wenigen Drähten gebildet ist, auch nicht so bedenklich. Den Bewegungen durch den Wind wird man vorbeugen, indem man die Tragkloben in nicht zu großen Abständen anbringt, höchstens 3 zu 3m, und eine Verbindnng der Leitung und der Kloben mittels dünneren Kupferdrahtes vornimmt. Sollte wirklich einer der Drähte des Seiles reißen, wofür wir uns übrigens wirklich nicht gut einen Anlaß denken können, so wird doch nur an dieser Stelle die Leitungsfähigkeit um weniges vermindert, da die Drähte sich alle berühren, die Elektricität somit an der Bruchstelle auf die übrigen Drähte übergeht; unwirksam wird darum der unterbrochene Draht durchaus nicht. Die Verbindung der Drahtenden kann ohne jede Verminderung der Leitungsfähigkeit mittels Schlagloth geschehen, wenn man die Drähte auf etwa 5cm Länge um einander dreht; ein Loslösen ist dann auch nie zu befürchten. Die Verbindung der Enden eines einzelnen (8mm dicken) Drahtes würden wir in der Weise vorzunehmen empfehlen, daß man auf etwa 10cm Länge die Enden etwas platt schlägt, dann auf einander legt, mit einem dünnern Kupferdraht umwickelt und endlich mit weichem Loth auf die ganze Länge dicht zulöthet; durch dieses Verfahren wird die Leitungsfähigkeit an der Verbindungsstelle eher erhöht als vermindert. Mehr Gewicht ist auf die Zerstörung des Kupferdrahtes durch den Rauch zu legen; man hatte seither angenommen, daß dieselbe durch das Ammoniak erfolge, und wurde sie unseres Wissens nur bei Fabrikskaminen beobachtet. Die nachtheilige Wirkung des Rauches ist natürlich nur in der Nähe der Ausmündung des Kamins zu beobachten. Man wird nun das Kupfer unzweifelhaft dadurch vollständig schützen können, daß man es an dieser Stelle mit Bleiblech sorgfältig umwickelt, dieses wohl auch noch mit einem Anstrich bedeckt, wenn man nicht vorzieht, bis auf etwa 1m unter die Schornsteinmündung die Auffangstange herabgehen zu lassen. Die schädlichen Wirkungen des Kalkes auf das Kupfer würden sich dadurch vermeiden lassen, daß man nach dem Anstrich oder Ausbessern eines Hauses — denn nur dann wird der Blitzableiter mit Kalk bespritzt werden — jede Spur Kalk von dem Draht abwischen läßt; es setzt dies allerdings die Kenntniß der Sache seitens der Bauführer, sowie der amtlichen Visitatoren der Blitzableiter voraus, woran es übrigens gewiß bald nicht fehlen wird.

Wir vermögen nach diesen Erörterungen das Eisen keineswegs als das praktisch geeignetere Metall für Leitungen zu erklären; wir halten das Kupfer für ebenso empfehlenswerth, gleich richtige Beanlagung vorausgesetzt, und dürfen deshalb die zu treffende Wahl von den Umständen abhängig machen lassen, bezieh. in das Belieben der Betheiligten stellen. Meidinger. (Badische Gewerbezeitung, 1876 S. 141.)

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

Ueber die Methoden zur Conservirung des Fleisches; von Dr. G. Jüdell.

Mit Tabellenbeilage.

Beiliegend folgt der Schluß der Tabellenbeilage, deren Anfang und Fortsetzung in Bd. 223 S. 78 bezieh. Bd. 224 S. 544 eingerückt ist.

P S .... bedeutet Patent Specification und zwar bis 1852 die durchlaufende Nummer, von da ab für die englischen die laufende Jahresnummer. Bei einigen ist in Klammern die Jahreszahl eingeschaltet. Der Zusatz V resp. W (d. h. also P S V ... P S W ...) bezieht sich auf die australischen Colonien Victoria und New-South-Wales.

A P .... bedeutet das betreffende Amerikanische Patent.

0 in der letzten Columne bezieht sich auf die nachweislich unterbliebene Benutzung des ertheilten Patentes.

Chev bedeutet Chevallier, und zwar dessen Arbeiten in den Annales d'hygiène, 2. Serie, 8. und 9. Band.

† neben der Jahreszahl der zweiten Columne soll sagen, daß die Publication der betreffenden Methode nach den in der vorletzten Columne mitgetheilten Quellen in dem betreffenden Jahre stattgefunden habe.

Die Citate aus Dingler's polytechnischem Journal sind in üblicher Weise durch die auf einander folgenden Zahlen: Jahrgang, Band (mit fetter Schrift) und Seitenzahl ausgedrückt.

Miscellen.

Priorität in Geradführungen.

Als auf der Weltausstellung in Wien 1873 der russische Ingenieur Tschebyscheff eine kleine Dampfmaschine ausgestellt hatte, bei welcher die Kurbel mit der Kolbenstange nicht mittels Kreuzkopfführung und Treibstange, sondern durch eine eigenthümliche Geradführung in Verbindung gesetzt war, erschien vielen dieser Mechanismus als etwas völlig Neues und Originelles, wenn man auch bemerken mußte, daß der angebliche Vortheil, die Kurbelwelle recht nahe an den Cylinder zu legen, wohl kaum eine so complicirte und ungünstig beanspruchte Verbindung rechtfertigte.

Schon bei der Beschreibung in diesem Journal (*1876 **220** 21) nach Professor Radinger's Weltausstellungsberichte wurde darauf hingewiesen, daß das Neue der Construction allein in der Horizontalgeradführung liege, während die Verticalgeradführung nur die Verkörperung des bekannten geometrischen Satzes bilde, daß der Halbirungspunkt einer Geraden, deren beide Enden in zwei auf einander senkrechten Richtungen geführt sind, einen Kreis um den Schnittpunkt der Führungen als Mittelpunkt beschreibt.

Dagegen war in Bd. 220 S. 22 angeführt, die ganze Geradführung sei schon mehrere Jahre früher von Peaucellier erfunden worden, während wir anderseits in Reuleaux (Kinematik, S. 354) lesen, daß schon 1868 Tschebyscheff ein Modell seiner Geradführung ausgestellt hatte, und daß auch auf der ersten Londoner Weltausstellung 1851 ein ähnlicher Mechanismus von Booth zu sehen war.

Inzwischen erhielten wir die Mittheilung von Professor Dr. Emsmann in Stettin, daß er schon 1840 von dem in der Tschebyscheff'schen Geradführung verkörperten Gesetze Anwendung gemacht habe, um die Kreisbogenbewegung des Pumpenschwengels bei Brunnenpumpen in die verticale Geradbewegung des Pumpenkolbens

umzusetzen, und finden darüber im Polytechnischen Centralblatt, 1841 S. 478 eine ausführliche Beschreibung. Dagegen bemerkt Karmarsch, bei Erwähnung der Emsmann'schen Geradführung in Dingler's polyt. Journal (1842 83 71), daß der Mechaniker Rumpf in Göttingen schon mehrere Jahre vor Emsmann einen ganz gleichen Mechanismus erdacht habe, und daß ein von Rumpf schon viele Jahre vor 1842 verfertigtes Modell sich in der Sammlung der höheren Gewerbeschule zu Hannover befinde.

Wenn somit Professor Emsmann wohl kaum vermögen dürfte, sich einen Antheil an der Tschebyscheff'schen Geradführung zu vindiciren, so theilt er mit diesem das gleiche Schicksal, daß ihre beiden Erfindungen schon viele Decennien früher ausgeführt worden sind. Die Emsmann'sche Geradführung stimmt nämlich völlig überein mit dem Lenker, welcher schon 1801 von dem Amerikaner Oliver Evans bei einer Dampfmaschine angewendet wurde (vgl. Rühlmann: Allgemeine Maschinenlehre, 1. Band, 2. Auflage S. 518). Und ebenso wurde die Umsetzung der Kurbelbewegung in die geradlinige des Kolbens, wie sie Tschebyscheff anwendet, das erste Mal 1816 bei einer Dampfmaschine von Dawes ausgeführt, welche in Reuleaux: Kinematik S. 353 abgebildet ist. Es bleibt somit für Tschebyscheff nichts original, als die ziemlich uncorrecte Horizontalgeradführung mittels zweier neben einander schwingenden Lenker und einer Zwischenkoppel. M-M.

Davies' zerlegbarer Dampfkessel.

Diese in Engineering, August 1877 S. 122 und 123 ausführlich illustrirte und sogar wirklich ausgeführte Construction bietet so ziemlich das Absurdeste dar, was noch je im Dampfkesselbau vorgeschlagen worden ist. Man denke sich zwei kurze Rundkessel direct über einander gelegt, von denen der untere zur Aufnahme und Vertheilung des Speisewassers, der obere als Dampfsammler dient. Auf beiden Seiten von diesen Centralkesseln sind nun in Zwischenräumen von je 300mm sechs Flachkessel neben einander aufgestellt, 3000mm hoch, 1200mm breit und von 150mm lichter Weite. Dieselben sind aus zwei großen Blechtafeln über einem U-förmigen Rahmen derart zusammengenietet, daß man überhaupt nicht begreift, wie die Nieten eingebracht und vorgehalten werden konnten; schließlich sind die beiden Tafeln, um dem Dampfdrucke Widerstand leisten zu können, durch Stehbolzen (Theilung 150mm) versteift, so daß ein Reinigen dieser Kesseltheile absolut unmöglich wird. Die Kessel sind schwach geneigt aufgestellt; ein siebenter, ähnlicher, aber entgegengesetzt geneigter Kasten bildet auf jeder Seite den Abschluß, während auf den Querseiten beiderseits noch je vier weitere Wände gleicher Construction angesetzt sind, um die inneren Räume abzuschließen und „die Einmauerung zu ersparen".

Der an beiden Enden gebildete, dachförmige Raum enthält die Roste, von denen aus die Gase durch ein Heizthür ähnliches Loch in die obere Hälfte des angrenzenden Flachkessels entweichen, den nächstfolgenden Kesseltheil nach abwärts und dann nach aufwärts zu bestreichend, durch eine Oeffnung des dritten Flachkessels weiter ziehen u. s. f., und endlich längs des untern Rundkessels in den Schornstein gelangen.

Die Vertheilung des Speisewassers, sowie die Dampfentnahme geschieht durch je ein Längsrohr, das mit jedem einzelnen Kesseltheil durch Kupferrohre verbunden ist.

Der ganze Kessel besteht ohne die Rohrverbindungen aus nicht weniger als 26 Haupttheilen mit etwa 5000 Stehbolzen (während ein Locomotivkessel deren höchstens 500 hat), besitzt außerdem etwa 120 Flanschverbindungen und entwickelt bei einer effectiven Heizfläche von etwa 160qm eine Abkühlungsoberfläche von mindestens 100qm. Die Verdampffähigkeit muß schon deshalb weit hinter einem Röhrenkessel zurückstehen, weil die Blechstärke der flachen Wände, um einem Dampfdruck von 6at Widerstand zu leisten und den Stehbolzen hinreichendes Gewinde zu gewähren, mindestens 10mm stark sein muß. Der Preis eines solchen Kessels, dessen Theile schwieriger herzustellen sind wie die complicirteste Feuerbüchse, wird jedenfalls der eines Siederohrkessels gleicher Heizfläche um das Vielfache übersteigen.

Und doch wird in dem praktischen England solcherlei Mißgeburt nicht allein erdacht, sondern auch empfohlen, ausgeführt und in ausgedehnten Heizversuchen erprobt. M-M.

Zahnradbahn in Amerika.

Auf der Mount-Washington-Eisenbahn verkehrt jetzt eine Zahnradlocomotive, welche einen Personenwagen mit 36 Fahrgästen in $1\frac{1}{2}$ Stunden auf die Spitze des Berges zieht, und die Thalfahrt in $1\frac{1}{4}$ Stunde bewerkstelligt. Die Bahnlänge beträgt 4km,827, die Höhe der Spitze über Seeniveau 1911m, die gesammte Steigung der Bahn 1200m, so daß sich eine mittlere Steigung von 1 : 3,9 ergibt. (Nach Engineering, August 1877 S. 197.)

Geschwindigkeitsregulator für Locomotiven.

Ein derartiger Apparat, wie er sich speciell für secundäre Eisenbahnen oder Dampftramways eignet, ist nach dem Patent von H. Hughes in Leicester (England) im Engineers' Mechanic beschrieben, und, in allerdings sehr primitiver Form, dargestellt.

Auf der Locomotive ist ein Regulator angebracht und durch eine Riemenscheibe mit einer Treibachse verbunden. Die Regulatorspindel ist hohl und läßt eine Zugstange passiren, welche mit den Kugeln gehoben und gesenkt wird und an ihrem andern Ende einen Ringkolben trägt, welcher, wenn die Kugeln steigen, den Zufluß des Dampfes unter den eigentlichen Regulirungskolben vermittelt. Wird nämlich derselbe durch zutretenden frischen Kesseldampf gehoben, so verdreht die Kolbenstange desselben einen Dreiweghahn derart, daß der Kolben des Bremscylinders aus dem Schieberkasten der Dampfmaschine frischen Dampf empfängt, aufsteigt, die Bremsbacken anzieht und, in der höchsten Stellung angelangt, durch eine Verlängerung seiner Kolbenstange nach aufwärts den Dampfzutritt zu den Cylindern absperrt. Die dritte Oeffnung des Dreiweghahnes dient dazu, um den Dampf des Bremscylinders, nachdem die Regulatorkugeln gesunken sind, wieder den Ausfluß in die freie Atmosphäre zu gestatten. R.

Die Brückenbauten in Frankreich.

Nach einer Statistik, die kürzlich aufgemacht wurde, besitzt Frankreich gegenwärtig 1982 größere wichtige Brücken, deren Gesammtlänge auf 106km, und deren Herstellungskosten auf 228,4 Millionen Mark angegeben werden. Von diesen Bauten waren 861 schon am Beginn dieses Jahrhunderts vorhanden, verdanken 64 ihre Entstehung dem ersten Kaiserreiche, 180 der Restauration, während unter der Herrschaft Ludwig Philipp's 580 und 297 seit dem J. 1848 erbaut wurden.

Die 11 bedeutendsten Brücken, die zusammen einen Aufwand von 37 307 200 M. verursachten, sind folgende:

Die Brücken	mit einer Länge von	Herstellungskosten
von Bordeaux	501m	5 480 000 M.
über die Dordogne bei Cubzac . . .	545	1 760 000
Saint-Esprit	738	3 600 000
von Toulouse über die Garonne . .	—	2 160 000
„ Libourne über die Dordogne . .	—	3 388 800
„ Tours über die Loire	434	3 380 000
de la Guillotière in Lyon	262	2 000 000
von Brest	—	2 240 000
Pont-Neuf über die Seine	231	3 200 000
Pont d'Jena in Paris	—	4 908 000
von Roanne	232	5 190 400.

Von den vielen Ueberbrückungen der Seine in Paris erscheinen zwei in dieser Zusammenstellung. Welchen bedeutenden Werth die übrigen aufweisen und was für erhebliche Ansprüche deren Unterhaltung erforderte, läßt sich daraus schließen, daß allein in der Hauptstadt während der letzten Jahre 15 672 800 M. an Bau- und Reparaturkosten für Brücken erfordert wurden. (Nach der Statistischen Correspondenz, 1877 Nr. 30.)

Elektromotor von A. Hasseberg in Buckau-Magdeburg.

Eine Elektromagnetspule und ihr hohler Eisenkern sind durch Hartgummischeiben in 6 Abtheilungen getheilt; im Innern befindet sich ein Eisenanker, dessen Dicke etwa $^1/_3$ einer Abtheilung beträgt, auf einer Stange, welche ihre Bewegung auf eine Schwungradwelle überträgt. Die Schließung des Stromes durch die 6 Spulenabtheilungen nach einander vermittelt eine Platin-Doppelfeder, die an einem drehbar in einem geführten Stabe befestigten Kloben sitzt, auf dessen anderes Ende ein von der Ankerstange herabkommendes Stäbchen wirkt, so daß sich die Feder beim Abwärtsgehen mit ihrem untern, beim Aufwärtsgehen mit ihrem obern Ende gegen ein Elfenbeinstäbchen legt, in welches Platinplättchen eingelegt sind, woran je ein Ende einer Spulenabtheilung geführt ist. Bei jedem halben Spiel wirken auf den Anker 5 Anziehungen; das Schwungrad hilft über den todten Punkt.

Fällen von Bäumen mittels Elektricität.

Nachdem vor einigen Jahren schon Dr. Robinson in New-York ein Patent auf das Fällen von Bäumen mittels eines durch eine elektrische Batterie weißglühend gemachten, vor und zurück bewegten und dabei steif erhaltenen Drahtes genommen hatte, thaten dies neuerdings auch H. H. S. Parkinson und W. H. Martin in Bombay. Bei dem damit angestellten Versuche erwies sich der dickste verfügbare Platindraht als zu dünn; doch wirkte er ganz gut, so lange er nicht riß. Der Baum wurde auf $^1/_3$ durchschnitten, und es ließ sich berechnen, daß ein Baum, der jetzt in 2 Stunden gefällt wird, so in 15 Minuten fällt; dabei gibt es keine Sägespäne und keine Holzverwüstung. (Nach dem Scientific American, Juni 1877 S. 370.)

Die pneumatische Feder.

Dieselbe unterscheidet sich von Edison's elektrischer Feder (1877 **223** 221), welche jetzt für 160 M. ab Berlin verkauft wird (vgl. Papierzeitung, 1877 S. 420), wesentlich nur dadurch, daß die zum Durchstechen des Papiers dienende Feder mittels eines Excenters bewegt wird, das auf der Achse eines kleinen Schaufelrädchens sitzt. Dieses Rädchen befindet sich in einem geschlossenen Gehäuse am obern Ende des Federhalters und wird durch einen Luftstrom in rasche Umdrehung versetzt, welcher durch ein Kautschukrohr entweder vom Munde des Schreibenden oder durch einen Blasebalg eingeblasen wird. (Scientific American Supplement, 1876 S. 774.)

E—e.

Bronzeläufe für Handfeuerwaffen.

Von Louis Müller, Metallwaarenfabrikant in Wien (Fünfhaus), wurden Bronzeläufe für alle Handfeuerwaffen patentirt, und ein Karabinerlauf für Werndl-Karabiner (als das Mittelding zwischen Infanterie- und Revolverlauf) auf sein Ansuchen vom k. k. technischen und administrativen Militär-Comité mit Bewilligung des k. k. ö. Reichs-Kriegsministeriums einer eingehenden Erprobung unterzogen. Wir wollen im Folgenden die wichtigsten Eigenschaften, sowie die Vortheile dieser Bronzeläufe, denen wohl schon heute besondere Aussichten für die Zukunft vorhergesagt werden können, näher besprechen und, daran anschließend, die äußerst werthvollen und interessanten Ergebnisse der Prüfung mittheilen.

Bohrung, Eintheilung und Tiefe der Züge sowie die äußeren Dimensionen, Durchmesser und Länge der Bronzeläufe stimmen mit jenen der Stahlläufe überein. Die zur Herstellung derselben verwendeten Materialien sind reines Kupfer und Zinn, welche auf chemischem Wege durch Phosphor gereinigt, somit von allen Oxyden befreit sind. (Vgl. die Notiz über Phosphorzinn und Phosphorbronze 1877 **225** 514).

Die Vortheile, welche solche Bronzeläufe den Stahlläufen gegenüber besitzen, sind folgende: 1) Hat die Bronze, welche zu Handfeuerwaffen verwendet wird, bei gleicher Härte eine bedeutend größere Elasticität und Zähigkeit als der Stahl.

2) Sind Läufe aus dieser Bronze durch Anwendung von bei Gewehren üblichen Pulverladungen, oder bei Verwendung von Knallpräparaten als Triebmittel, Ausbrennungen nicht unterworfen. 3) Ist eine Abnutzung der Züge selbst nach einer großen Anzahl von Schüssen bei Läufen aus dieser Bronze nicht zu bemerken. 4) Ist die Conservirung der Läufe höchst einfach, da ein Oxydiren sowohl, als ein Rosten derselben nicht eintreten kann, eine Vernachlässigung der Reinigung der Laufbohrung daher ganz ohne nachtheilige Folgen ist. 5) Ist der Anschaffungspreis solcher Bronzeläufe nicht höher als der guter Stahlläufe, und repräsentirt der Bronzelauf (falls wirklich einmal unbrauchbar) immer 50 Proc. des Anschaffungswerthes, wogegen der Werth des unbrauchbar gewordenen Stahllaufes gleich Null ist. 6) Wird man nicht in die Nothwendigkeit versetzt, wie bisher Nachschaffungen für die durch mangelhafte Conservirung verdorbenen Läufe zu machen.

Aus dem Berichte des oben genannten Militär-Comité ist hervorzuheben, daß „die Visitirung des eingelieferten Laufes, nachdem aus demselben der Angabe des Erfinders gemäß 300 Schüsse abgegeben worden waren, weder bemerkenswerthe Fehler, noch Abweichungen in den Dimensionirungen ergab. Die Schußpräcision des Laufes war befriedigend und ebenso gut wie jene des normalen Werndl-Karabiners. Nach Abgabe von weiteren 500 scharfen Schüssen, worunter 10 mit reißenden Patronenhülsen, und wobei der Lauf nach je 25 Schüssen gereinigt wurde, hat die Schußpräcision des Laufes nicht im mindesten abgenommen. Zwar wurden nach dieser Schußzahl kleine Rauhigkeiten im rückwärtigen Theile der Bohrung sichtbar, welche erfahrungsgemäß bei Bronzeläufen früher oder später immer eintreten; doch haben dieselben keinen Einfluß weder auf die Schußpräcision, noch auf die Güte oder Haltbarkeit des Laufes. Sonst hatte die Bohrung keine meßbare Veränderung erfahren, die Zugkanten blieben scharf — ein Beweis für die genügende Härte des Materials. Ein Verbleien der Bohrung trat nicht ein, und es ließ sich dieselbe stets leicht und schnell reinigen. Aus diesen Versuchen, sowie aus den vorhandenen Erfahrungen läßt sich der Schluß ziehen, daß entsprechend sorgfältig bearbeitete Bronze recht gut zu Läufen für Handfeuerwaffen verwendet werden kann, und daß solche Läufe den wesentlichen Vortheil der leichtern Conservirung gegenüber den Stahlläufen besitzen. Hingegen dürfte die Herstellung einer homogenen und dichten Bronze, sowie die nachherige Bearbeitung des Laufes etwas schwieriger als bei Verwendung von Stahl sein. Das Gewicht der Bronze verhält sich zu dem des Stahls wie ungefähr 9 : 8."

Einfluß der Magnetisirung auf die Wärmeleitungsfähigkeit des Eisens.

Naccari und Bellati haben bei verschiedenen Versuchen keinen Unterschied in der Wärmeleitungsfähigkeit des magnetisirten und des unmagnetisirten Eisens nachweisen können. (Cimento, 1877 t. I. p. 107.)

Schwimmendes geschmolzenes Eisen; von W. J. Miller.

Wirft man reine Kugeln von kaltem Eisen auf eine geschmolzene, an ihrer Oberfläche gleichfalls gereinigte Eisenmasse, so sinken die Kugeln erst unter, kommen aber dann bald wieder an die Oberfläche und schwimmen; der aus der Flüssigkeit ragende Theil derselben ist freilich sehr klein. Das ursprüngliche Untersinken des Eisens erklärt sich daraus, daß das kalte Metall ein größeres specifisches Gewicht als das geschmolzene besitzt; im glühenden Zustande wäre dasselbe aber, wie sein späteres Schwimmen ergibt, ein wenig leichter als das geschmolzene. Es dehnt sich also in der That beim Erstarren das Eisen wie das Wasser aus. Daß flache Eisenstücke, auf geschmolzenes Eisen geworfen, gar nicht untersinken, erklärt sich daraus, daß sie bei gleicher Masse eine größere Oberfläche als die Kugel besitzen und sich daher schneller erwärmen.

Bei Versuchen mit Blei ergibt sich stets ein Untersinken der aufgeworfenen Kugeln, das Blei zieht sich also wie die meisten Körper beim Erstarren zusammen. (Nach der Nature, t. 16 p. 23, durch Beiblätter zu Poggendorff's Annalen, 1877 S. 468.)

Verfahren, um den Brechungsindex von Flüssigkeiten zu bestimmen; von De Waha.

Versilbert man die hintere Fläche eines Prismas mit dem brechenden Winkel α und bestimmt den Einfallswinkel i, bei welchem der gebrochene Strahl senkrecht auf der hintern Fläche steht, bei dem er also nach der Reflexion an der hintern Fläche und erneuter Brechung an der vordern mit dem einfallenden Strahl zusammenfällt, so ist der Brechungsexponent $n = \frac{\sin i}{\sin \alpha}$. Um diese Methode für die Bestimmung des Brechungsexponenten von Flüssigkeiten zu benutzen, taucht der Verfasser in den dieselben enthaltenden parallelepipedischen Trog eine versilberte Glasplatte und bildet dadurch ein Flüssigkeitsprisma, dessen Winkel nach bekannten Methoden bestimmt wird. (Beiblätter zu Poggendorff's Annalen, 1877 S. 472.)

Ueber die Löslichkeit der Alkalien in Aether.

Will. Skey (Chemical News, August 1877 Bd. 36 S. 48) hat gefunden, daß sowohl Kaliumcarbonat, wie gewöhnliche Soda in Aether löslich sind. Er konnte nicht nur eine alkalische Reaction eines mit den genannten Alkalien geschüttelten Aethers nachweisen, sondern er fand auch einen deutlichen Rückstand von einem fixen Alkali nach dem Verdampfen des Aethers. Ebenso verhielten sich Magnesia und Kalk, während Natriumbicarbonat vollkommen unlöslich zu sein scheint. Aus diesem Grunde empfiehlt er zur Darstellung reiner Alkaloide nach dem Stas'schen Verfahren an Stelle der kaustischen Alkalien die Anwendung von Natriumbicarbonat oder noch besser von kohlensauren Erden.

Außerdem hat Skey gefunden, daß viele Salze in wasserfreiem Aether löslich sind, welche in gewöhnlichem (wasserhaltigem) unlöslich oder nahezu unlöslich sind. So verhalten sich z. B. die Chloride des Calciums, des Nickels, des Zinks, des Cadmiums und des Platins, sowie auch die Sulfocyanide des Nickels, Kupfers und Zinks. Fügt man zu diesen Lösungen ein ganz klein wenig Wasser, so tritt sogleich Trübung ein und die gelösten Salze schlagen sich als Hydrate nieder. Durch Anwendung von wasserfreiem Aether und durch Eindampfen in trockener Luft gelingt es daher auch, manche Salzverbindungen darzustellen, welche auf andere Weise schwerlich darstellbar sein dürften. Es gelang Skey beispielsweise auf diesem Wege, Doppelverbindungen von gewissen Alkaloiden mit Nickelsulfocyanid und selbst mit Kupfersulfocyanid darzustellen. S—t.

Ueber die angebliche Diathermansie des Steinsalzes.

Bekanntlich wurde bisher nach den Versuchen von Melloni allgemein angenommen, daß Steinsalz für alle Wärmestrahlen diatherman sei. Vor kurzer Zeit zeigte Buff, daß Steinsalz einen ganz beträchtlichen Bruchtheil der auffallenden Wärme absorbirt; der Grund dafür, daß Melloni eine fast vollkommene Diathermansie gefunden, liegt darin, daß das Steinsalz dieselben Wärmestrahlen absorbirt wie die atmosphärische Luft, und da bei den Melloni'schen Versuchen die Wärme, welche die Steinsalzplatte traf, bereits durch eine Luftschicht gegangen war, waren in ihr keine Strahlen mehr enthalten, welche das Steinsalz noch absorbiren konnte. Jetzt bestätigt nun auch Harrison (Philosophical Magazine, Juni 1877 p. 424. Naturforscher 1877 S. 303), daß Steinsalz keineswegs diatherman ist.

Die Mars-Monde.

Ueber die jüngst entdeckten zwei Monde des Mars berichtet Rodgers (Naturforscher, 1877 S. 353), daß die Entfernungen des äußern etwa 23 000km, die des innern nur etwa 9300km vom Mittelpunkte des Mars beträgt. Die Umlaufszeit des

erstern beträgt 30 Stunden 14 Minuten, die des innern sogar nur 7 Stunden 38,5 Minuten. Nach Newcomb ist der Durchmesser des äußern Mondes kaum 16km; beide Satelliten sind als die bei weitem kleinsten der bis jetzt bekannten Himmelskörper anzusehen.

Pflanzliche Parasiten des menschlichen Körpers.

Bekanntlich werden eine Anzahl Krankheiten der Haut und der Schleimhäute durch bestimmte Pilze bewirkt, durch deren Uebertragung auf andere Menschen auch die entsprechenden Krankheiten verbreitet werden. P. Grawitz (Virchow's Archiv, 1877 Bd. 70 S. 546) zeigt nun durch Culturversuche, daß der Soorpilz identisch ist mit dem Hefepilz, die Pilze der unter den Namen Favus, Herpes tonsurans und Pityriasis versicolor bekannten Hautkrankheiten aber dem bekannten Milchsäurepilz Oidium lactis gleichen. Dieselben geben auf der Schleimhaut schwächlicher Thiere die entsprechenden Krankheiten, direct ins Blut lebender Thiere eingeführt gehen sie zu Grunde.

Ueber die Bakterien des Milzbrandes und der schwarzen Blattern.

Wie früher Koch (1876 **222** 284) so zeigen jetzt auch Pasteur und Joubert (Comptes rendus, 1877 t. 84 p. 900. t. 85 p. 101), daß die Milzbrandkrankheit durch eine besondere Bakterie veranlaßt wird. Zu ihrer Entwicklung bedürfen sie viel Sauerstoff, welchen sie dem Blute entnehmen, und daher raschen Tod durch Erstickung bewirken. Werden sie durch andere Organismen, z. B. Fäulnißbakterien, oder auch durch Blutkörperchen an der Sauerstoffaufnahme verhindert, so gehen sie zu Grunde. In reinem Urin pflanzen sie sich ungemein rasch fort. Auch das Gift der schwarzen Blattern ist nach den Untersuchungen derselben Verfasser eine Bakterie.

Ueber die Bereitung des Stickstoffes; von W. Gibbs.

Man findet in allen Lehrbüchern eine Methode zur Stickstoffbereitung, welche auf der Zersetzung des salpetrigsauren Ammoniaks beruht. Diese Methode ist aber in der Praxis werthlos, weil man vollkommen reines Salz anwenden muß, und weil selbst bei der Zersetzung eines reinen Salzes, dessen Bereitung sehr mühsam ist, Spuren von Stickoxyd fast unvermeidlich sind. Mischt man eine Lösung von käuflichem salpetrigsaurem Natron $NaNO_2$ mit einer Lösung von schwefelsaurem oder salpetersaurem Ammoniak, so entsteht in der alkalischen oder neutralen Lösung fast gar keine Zersetzung. Setzt man ein wenig Essigsäure zu, so entsteht ein Aufbrausen, aber der frei werdende Stickstoff enthält eine bedeutende Menge des Oxydes. Man vermeidet diesen Uebelstand vollständig dadurch, daß man dem Gemenge der beiden Salzlösungen eine starke Auflösung von saurem bis chromsaurem Kali $K_2Cr_2O_7$ zusetzt, bis das freie Alkali neutralisirt und ein ziemlich großer Ueberschuß des chromsauren Salzes vorhanden ist. Dann erwärmt man das Ganze und erhält reinen Stickstoff unter Aufbrausen so leicht wie Kohlensäure. Enthalten aber die angewendeten Salze Chlor, selbst in geringen Mengen, so hat der Stickstoff einen eigenthümlichen Geruch, ganz ähnlich dem Geruch, den man bei der Mischung von Chlorkalk mit der Lösung eines Ammoniaksalzes erhält. In diesem Falle ist es nur nöthig, den Stickstoff mit Kali- oder Natronlösung zu waschen, um ihn vollkommen rein zu erhalten. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1877 S. 1387.)

Ueber die giftigen Eigenschaften des Fuchsins; von H. Seidler in Riga.

Nachdem die zu Anfang dieses Jahres von Bergeron und Clouet über dieses Thema veröffentlichten Untersuchungen (1877 **223** 105) von anderer Seite Widerspruch erfahren haben, der übrigens von den genannten Autoren erfolgreich zurückgewiesen wurde, so bieten die neueren hierauf bezüglichen Untersuchungen Seidler's

ein besonderes Interesse, sofern sie die Resultate von Bergeron und Clouet vollkommen bestätigen. Seidler hat, wie er im Correspondenzblatt des Naturforschervereines zu Riga mittheilt, 5 Wochen lang jeden Morgen 0g,05 Rubin (Anilinroth), welches nach dem Nitrobenzolverfahren hergestellt und als frei von irgendwelchen metallischen Verbindungen gefunden worden war, zu sich genommen, ohne die geringsten nachtheiligen Wirkungen, sogar wenn er die Dosis bis auf 0g,1 steigerte, zu verspüren. Mit gleichem Erfolge wurden dieselben Versuche an zwei andern Personen ausgeführt. Das Rubin passirt als indifferenter Stoff den thierischen Organismus, um aus diesem nach kurzer Zeit (2 bis 3 Tagen) mit den Auswurfstoffen unzersetzt entfernt zu werden.

Um 10l Limonade, gleich 135 Flaschen Limonade, roth zu färben, gebraucht man beispielsweise 0g,13 Anilinroth; es enthält also eine Flasche noch nicht ganz 1mg Farbstoff. Ein Mensch müßte also 100 Flaschen Limonade zu sich nehmen, um, wie Seidler, 0g,1 Anilinroth auf einmal in seinen Körper einzuführen. Benutzt ferner ein Fabrikant zum Färben seiner Spirituosen 2mg Fuchsin auf 1l, so wird der Consument beim Genuß eines größeren Glases von etwa 4Ccc Inhalt nur 0mg,08 des genannten Farbstoffes in sich aufnehmen. Setzt man weiter den Arsengehalt einer Sorte Anilinroth zu 1 Proc., was schon hoch gegriffen ist, so kommt auf eine Flasche Limonade 0mg,01 Arsen — eine Menge, die sicher keine schädlichen Einwirkungen auf den menschlichen Organismus auszuüben vermag. Oder endlich den Fall gesetzt, welcher aber nie vorkommen wird, daß ein Fabrikant zum Färben seiner Spirituosen ein Fuchsin mit 10 Proc. Arsengehalt verwende, so enthalten die 2mg des auf 1l benöthigten Farbstoffes 0mg,2 Arsen. Spirituosen werden niemals literweise getrunken; genießt man davon täglich 100cc, d. h. den Inhalt von 3 großen Schnapsgläsern, so gehen damit täglich 0mg,02 Arsen in den Körper über — eine Menge, die wiederum als unschädlich bezeichnet werden kann. Immerhin aber empfiehlt es sich, für derartige Verwendungen entweder möglichst arsenfreies Fuchsin, wie solches ganz gereinigt mit nur 0,00125 Proc. erhältlich ist, oder noch besser statt dessen ein nach dem Coupier'schen Verfahren hergestelltes, vollkommen arsenfreies Rubin zu benutzen.

Kl.

Thoré's neues Saccharimeter.

Der Haupttheil desselben ist eine sehr dünne, planparallele Gypsplatte, die aus einem Zwillingskrystalle geschnitten ist. Sie wird zwischen zwei parallele Glasplatten mit Canadabalsam eingeschlossen und so auf ein rundes Diaphragma befestigt, daß dasselbe von der Zwillingsebene halbirt wird. Das polarisirende Nicol wird so gestellt, daß sein Hauptschnitt einen Winkel von 45° mit der betreffenden Ebene bildet. Stellt man dann das analysirende Nicol senkrecht zu ersterem, so erscheinen beide Hälften des Gesichtsfeldes gleich gefärbt, es ist dies die Nulllage. Eine kleine, kaum 20 Minuten betragende Drehung dieses Nicols genügt, um die Gleichheit verschwinden zu lassen. Hat man die Nulllage bestimmt und schaltet dann zwischen die betreffende Glasplatte und das analysirende Nicol die drehende Substanz ein, so muß man das letztere um eine bestimmte Anzahl Grade, die gleich der zu bestimmenden Drehung der Polarisationsebene sind, drehen, damit wieder beide Hälften gleich gefärbt erscheinen. (Nach Les Mondes, 1877 t. 42 p. 587, durch Beiblätter zu Poggendorff's Annalen, 1877 S. 471.)

Wassergehalt der Gespinnstfasern.

Nach den Versuchen von Benard (Chemisches Centralblatt, 1877 S. 426) enthält lufttrockne Wolle 14,53, Seide 9,91, Baumwolle 7,24, feiner Flachs 10,45, Flachs mit Werg gemischt 10,97, Jute 12,29 und Hanf 11,93 Proc. Wasser.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Bericht über die Ausstellung von Heizungs- und Lüftungs-Anlagen in Cassel; von Hermann Fischer.

Mit Abbildungen im Text und auf Tafel I bis III.

(Schluß von S. 130 dieses Bandes.)

Es ist nun die Heizfläche noch zu besprechen in Bezug auf Rauchsicherheit. Wir sind der Ansicht, daß man von der Rauchdurchlässigkeit in eben derselben Weise ungerechtfertigtes Aufheben gemacht hat wie von der Kohlenoxydgas-Frage, die in erster Linie von Unberufenen zu einer Lebensfrage der Luftheizungen aufgebauscht ist. Undichtigkeiten der Oefen sind — unserer Ansicht nach — auf die Dauer nicht zu vermeiden, weder bei Oefen der Sammelheizungen, noch bei den Zimmeröfen. Sie sollen allerdings in sehr geringem Maße vorkommen, nicht deshalb, um die zu erwärmende Luft vor einer Verunreinigung durch Rauch zu schützen, sondern um einem Wärmeverlust vorzubeugen, welcher die Folge ist von dem nachträglichen Zuströmen der Luft in die Rauchcanäle. Das Austreten von Rauch durch etwaige Undichtigkeiten der Ofenwände oder deren Verbindungen soll ein guter Schornstein verhüten; dort liegt die Wurzel der betreffenden Uebelstände. Kann man den Schornstein nicht so herstellen, daß er jederzeit seinen Pflichten nachkommt, so verzichte man auf die Pfuscherei am Ofen, so verzichte man darauf, Heiztechniker zu sein. Freilich wird man, wenn man diese durchgreifende Richtung verfolgt, mit einzelnen Baumeistern einen schweren Stand haben; aber doch nur mit einzelnen. Es ist besser, auf das eine oder andere Geschäft zu verzichten, als sich selbst weiß machen zu wollen, daß man durch einen Ofen dem Schornstein aufhelfen könnte. Wie im Leben, so muß im Gebäude jeder Theil seine Schuldigkeit thun, soll bei dem Ganzen etwas Tüchtiges zu Stande kommen: es muß der Ofen die Wärme übertragen, der Schornstein für die Rauchabführung sorgen.

Nur wenige Aussteller haben ihre Oefen „rauchsichere“ genannt. Die meisten haben nur auf die vortreffliche „Sanddichtung“, auf die

Möglichkeit, daß die einzelnen Theile des Ofens sich frei ausdehnen könnten u. s. w., aufmerksam gemacht.

Undichtigkeit der Oefen können herrühren von den Fugen, oder von Rissen der Wände. Die Fugen sind an sich leicht dicht zu machen, sei es durch Kitte, sei es durch metallische Berührung. In diesen Fällen werden dieselben aber ein gegenseitiges Verschieben der Platten oder anders geformter Wände nicht zulassen; es wird daher durch derartige dichte Fugen im Allgemeinen das Zerspringen der Heizflächen begünstigt. Daher hat man eine Dichtung angewendet, welche eine gewisse Beweglichkeit der einzelnen Theile gegen einander zuläßt. Man hat den einen Theil mit einer Rille versehen, in welche Sand geschüttet ist, und den andern Theil so geformt, daß derselbe mit dem betreffenden Rande in den Sand eintaucht. Dadurch erzielt man offenbar die gewünschte Beweglichkeit, irrt sich aber, wenn man die Fuge für „vollständig" dicht hält.

Kelling hat den Heizkasten einschließlich des Schachtes D und des Vertheilungscanales E (Fig. 45 bis 48 Taf. III [a.c/4]) aus Eisenblech geformt. Der größern Dehnbarkeit des Schmiedeisens halber ist er hierdurch in die Lage versetzt, ohne jedes Bedenken die Ränder, welche die Fugen bilden, fest zusammen zu schrauben oder zu nieten. Sind dieselben mit Lehm oder einem andern hier verwendbaren Kitt bestrichen, so wird die Fuge eine dichte werden und gewiß auch längere Zeit bleiben. Die nach unten hängenden Stutzen k der gußeisernen Röhren F haben glatte Ränder, die nach oben gerichteten Stutzen i derselben Rinnen, in welche jene Ränder mit reichlichem Spielraum passen. Dieser Spielraum wird mit gewöhnlichem Sande ausgefüllt. Die hierdurch gewonnene Beweglichkeit ist für die Kelling'sche Aufstellung erforderlich, indem die hintern Enden der Rohre sich auf im Mauerwerk befestigte Träger b stützen, während die vordern Enden überhaupt im Mauerwerk fest sind. Die Stützpunkte der Röhren bewegen sich daher weniger oder doch in anderer Weise als die unter dem Einflusse der Rauchtemperaturen stehenden Ofentheile.

Krigar und Jhssen haben die Deckel des obern Canales (Fig. 19 und 21 Taf. II [a.b/1]) und die Verbindungen der Flaschen in Sand gedichtet, aber auch die Enden des Ofens in Mauerwerk gelegt.

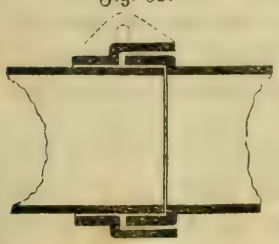
Der Ofen von Weibel, Briquet und Comp. (Fig. 38 und 39 Taf. I [a/3]) ist an den lothrechten Ecken durch Flanschen verbunden. Der hierdurch gebildete, oben und unten offene Kasten greift einerseits in sandgefüllte Rillen der Bodenplatte i und trägt anderseits Rillen, in welche passend geformte Ränder der Deckelplatte h greifen. Wenn man annehmen dürfte, daß die Faltung der Deckplatte diese nachgiebig genug

macht, um sie gegen ein Zerspringen zu schützen — die Temperaturen werden der strahlenden Wärme halber innerhalb der Platte sehr verschieden sein — so könnte man diesem Ofen die dauerndste Dichtigkeit zutrauen. Wie ist es denn aber mit den Eisenblechröhren I, m und y? Dieselben sind einerseits an den untern Theil des Ofens festgeschraubt, anderseits vermauert, weshalb die Längenausdehnung der Röhren durch gegenseitige Verschiebung der Rohrtheile ausgeglichen werden muß. Diese Verschiebung war denn auch an dem ausgestellten Ofen ermöglicht; die in Frage kommenden Rohrschüsse ließen sogar einen Spielraum von einigen Millimeter frei.

Reinhardt sowohl als Röbbelen verbinden ihre Heizungsrohre mit Hilfe von Flanschen, welche Verbindungsart wir nicht als eine musterhafte bezeichnen können, da die liegenden Rohre an ihrer obern Seite wesentlich größere Ausdehnungen erleiden, als an ihrer untern Seite. Röbbelen mauert außerdem die für das Putzen eingerichteten Rohrenden fest. Was nutzen da die zwischengelegten Kupferringe?

Kniebandel und Wegner gehen dagegen vorsichtiger zu Werke, indem sie die Muffenverbindung der liegenden Rohre mit einer zweitheiligen Rohrschelle (Fig. 63) umgeben und den Spielraum zwischen dieser und dem Rohre, wie vorher den Hohlraum der Muffe, mit Lehm ausfüllen, indem sie ferner — was eigentlich heute selbstverständlich sein sollte — die für das Putzen durch die Mauer führenden Rohrenden in der Mauer frei spielen lassen. Durch beides ist den Rohren eine gewisse freie Beweglichkeit gegeben, und durch die genannten Rohrschellen eine etwa erforderliche Nachdichtung sehr erleichtert.

Fig. 63.



Der große Ofen vom „Eisenwerk Kaiserslautern" (Fig. 1 und 2 Taf. I [a/1]) besteht in Bezug auf seine Ausdehnungen aus drei Theilen: dem Feuerschacht C, D, den Heizröhren G, G und dem Rauchsammelkopfe F. Die Ausdehnungen der beiden Hälften C und D des Feuerschachtes können, in wagrechter Richtung gemessen, als gleich angenommen werden, weshalb die Verbindung beider Theile durch Flanschen gerechtfertigt erscheint. Dagegen werden die Ausdehnungen der Heizrohre G in diesen selbst verschieden sein. Um den betreffenden Verschiedenheiten Rechnung zu tragen, hat man einerseits an D, anderseits an F plattenförmige Körper E, E_1 geschraubt, deren Krämpen in Muffen der Rohre G passen. Die Figuren 64, 65 und 66 Taf. II [a/4] lassen die betreffende Verbindung deutlicher erkennen. Da die Muffen b sich zwar auf den

Krämpen a der Zwischenstücke E und E_1 schieben sollen, aber nur innerhalb der Grenzen, welche die verschiedene Ausdehnung der Rohre G bedingt, so sind an b flanschenförmige Ansätze gegossen, durch welche besondere Schrauben führen. Der Hals F (Fig. 1 Taf. I) ruht auf einer Rolle, welche auf der Eisenplatte H sich leicht bewegen kann. Es ist somit eine freie Ausdehnung des links vom Heizkasten befindlichen Theiles ermöglicht, ohne die Verbindungen zu lockern. Hier mißfällt uns, daß der untere Theil des Kopfes F sich lediglich im Mauerwerk schiebt. Eine Ausfütterung der betreffenden Maueröffnung mittels eines eisernen Rahmens, der vielleicht mit der Platte H zu verbinden wäre, würde die Dichtigkeit an dieser Stelle sicherer stellen. Der Reinigungskopf von D ist, wie die Figuren 1 und 2 Taf. I deutlich ergeben, in der Maueröffnung frei beweglich.

Möhrlin (Fig. 10 und 11 Taf. I [d/1]) wendet Sandverschluß an, um dadurch eine „absolute Dichtigkeit" herbeizuführen. Wir brauchen wohl nicht besonders aus einander zu setzen, daß die Eigenschaft der „absoluten Dichtigkeit" dem Sandverschluß nur als Redensart beigelegt werden kann.

Auf die Untersuchung der Dichtigkeit bei den Oefen für Einzelheizungen wollen wir nicht näher eingehen, da es um diese schlimm steht. Nur zwei Beispiele — Bodemer's Kamin und Stäbe's Ofen — welche beide eine besondere Güte für sich in Anspruch nehmen, mögen kurze Erwähnung finden.

Man verfolge den Weg des Rauches in dem Bodemer'schen Kamin (Fig. 53 bis 56 Taf. III [c.d/2]) von dem Hals d in die Rauchkammer e und durch die lothrechten Blechrohre in die obere Rauchkammer f, so wird man eine ganze Zahl von Stellen finden, welche in Folge verschiedener Ausdehnungen binnen kurzer Zeit erheblich undicht sein müssen.

Stäbe hat in seinem aus Kacheln gebildeten Ofen eine Kammer zur Erwärmung frischer Luft angebracht. Durch diese Kammer geht ein lothrechtes Eisenrohr, welches oben und unten mittels Wülsten in dem Mauerwerk des Ofens befestigt ist. Kann diese Verbindung dauernd dicht gehalten werden?

Die Oefen für Einzelheizungen sind, da verschiedene Nebenrücksichten ihre Form beeinflussen, im Allgemeinen mangelhafter in Bezug auf Dichtigkeit, mangelhafter in Bezug auf die Verhütung des Glühens einzelner Theile und mangelhafter in Bezug auf das Entrußen. Wird hierzu noch die Unbequemlichkeit und Unsauberkeit gerechnet, welche das Feuern in dem zu erwärmenden Raume zur Folge hat, so sind Gründe genug

vorhanden, die Sammelheizungen vorzuziehen. Die Kohlenoxydgas-Männer werden es nicht hindern können, daß man die Sammelheizungen für gesünder, angenehmer und bequemer hält als die Einzelheizungen, daß man demnach mehr und mehr zu denselben übergeht, und zwar unter Benutzung unmittelbar erwärmter Luftheizungsöfen, soweit nicht äußere Verhältnisse daran hindern.

Immerhin haben wir im Verlauf dieser Besprechung eine Zahl von Mängeln, theils abstellbarer, theils nach unserer heutigen Kenntniß noch nicht zu vermeidender gefunden, welche in der schlichten Uebertragung der Wärme von den Feuergasen auf die zu erwärmende Luft herrühren. Für gewisse Zwecke ist daher die Einschaltung eines ferneren Mittels zwischen Rauch und Luft wohl in Erwägung zu ziehen. Dieses Mittel ist zur Zeit ausschließlich das Wasser, entweder in seiner tropfbaren Form, oder in Dampfform.

Reinhardt in Würzburg hat die Zeichnung einer sehr einfachen Wasser- oder richtiger Dampf-Luftheizung ausgestellt, welche darin besteht, daß eine Anzahl schmiedeiserner, an beiden Enden verschlossener Röhren, welche Wasser enthalten, ohne gefüllt zu sein, mit dem kürzern Ende in einem Heizschacht dem Bespülen durch Rauchgase, mit dem wesentlich längeren Ende in einer Heizkammer dem Bespülen durch zu erwärmende Luft ausgesetzt werden. Das erstere Ende liegt niedriger als das letztere, so daß die vom Feuer berührten Flächen der Rohre immer mit Wasser in Berührung stehen. Dieses verdampft zum Theil, worauf der in dem obern Theil jedes Rohres sich ausbreitende Dampf durch die Luft abgekühlt und verdichtet wird, also als Wasser wieder in den niedrigsten Rohrtheil gelangt.

Der Grundgedanke dieser Anordnung soll zuerst — Anfang der 60er Jahre — von Bacon in Hamburg für die dortige Irrenanstalt zur Ausführung gekommen sein.[1] Jedenfalls sind mehrere derartige Anlagen zur Ausführung gelangt, so z. B. durch Bacon in der Landesirrenanstalt zu Göttingen. Es ist uns nicht vollständig bekannt, durch welche Mängel die weitere Ausbreitung dieser mindestens einfachen Ofenform verhindert wurde; wir müssen uns daher darauf beschränken, die Wiederaufnahme derselben zu vermerken. Die Reinhardt'sche Zeichnung läßt, was noch erwähnt zu werden verdient, einen Fortschritt gegenüber Bacon insofern erkennen, als der Heizschacht höher ist, und die dem Feuer ausgesetzten Rohrenden nicht gleich lang, sondern in den obern Reihen kürzer sind als in den untern. Die Rauchgase bespülen nämlich — wie bei

[1] Zeitschrift des Architecten- und Ingenieurvereines zu Hannover, 1867 Bd. 13 S. 350.

Bacon — die Rohre, während sie von oben nach unten strömen; sie haben daher in der Nähe der obern Rohre eine höhere Temperatur als in der Nähe der untern.

G. Arnold und Schirmer in Berlin hatten eine Wasserluftheizung ausgestellt, welche zwar im Allgemeinen in der derselben Weise angeordnet war, wie wir ähnliche von Johannes Haag in Augsburg ausgeführte kennen, aber bemerkenswerthe Einzelheiten enthielt. Zu diesen rechnen wir zunächst die Möglichkeit, die Rohrwindungen der Feuerschächte sowohl, als diejenigen der Heizkammer entfernen zu können, ohne das Mauerwerk niederzulegen, sowie die Leichtigkeit, die Schlangen der Heizkammer von Staub zu reinigen. Die angewendete Klappenanordnung besprechen wir später.

Johannes Haag in Augsburg war bezüglich derartiger Heizeinrichtungen nur durch Zeichnungen vertreten. Gerne haben wir aus denselben ersehen, daß der Aussteller die von Schinz in diesem Journal, *1876 **219** 68 ff. empfohlene Art, die Röhren in die Feuercanäle zu legen, nicht allein angewendet, sondern auch vortheilhaft ausgebildet hat.

Was die Wärme aufnehmenden Rohrschlangen der Hoch- und Mitteldruck-Wasserheizungen betrifft, so waren solche — abgesehen von denjenigen der beiden soeben genannten Aussteller — von der „Berliner Actiengesellschaft für Central-Heizungs-, Gas- und Wasseranlagen" und von Bacon in Berlin, Hamburg und Frankfurt ausgestellt. Die erstgenannte Firma hatte eine Feuerschlange geliefert, welche im Grundriß einer 8 ähnelt, so daß die Rohre dem Rauch mehr Widerstand entgegensetzen, also denselben zu stärkeren Wirbelungen veranlassen, als wenn sie in die gewöhnliche O-Form gebogen sind. Die zweite von derselben Ausstellerin gelieferte Feuerschlange glich vollständig der von Bacon ausgestellten, so daß beide gemeinschaftlich besprochen werden können, nachdem erwähnt ist, daß Bacon die Schlange in ein das Mauerwerk versinnlichendes Holzmodell gelegt hatte. Der Grundriß der Schlange ist rechteckig, jedoch so, daß die hintere Wand des gebildeten, oben und unten offenen Kastens doppelt, die drei anderen Wände dagegen einfach sich darstellen. Hierdurch wird bewirkt, daß in letzteren die Rohre dicht auf einander liegen, während in den beiden hintern Wänden ein größerer Raum zwischen je zwei auf einander liegenden Rohren bleibt. Hier finden die Muffenverbindungen Platz, deren Anbringung in den drei andern Wänden Spalte veranlassen würden. Der Feuerraum ist durch die vordere und Theile der beiden Seitenwände, sowie durch die Feuerbrücke begrenzt. Der Brennstoff (Koke) wird durch eine über der Rast befindliche Oeffnung eingeworfen. Nachdem der Rauch die

Feuerbrücke überschritten, bespült derselbe die hintere, innere Seite der Schlange — nicht aber die äußere hintere Röhrenreihe — bewegt sich zur Seite, bestreicht die äußere Röhrenfläche, zuerst zurückkehrend, und entweicht zuletzt in den Schornstein.

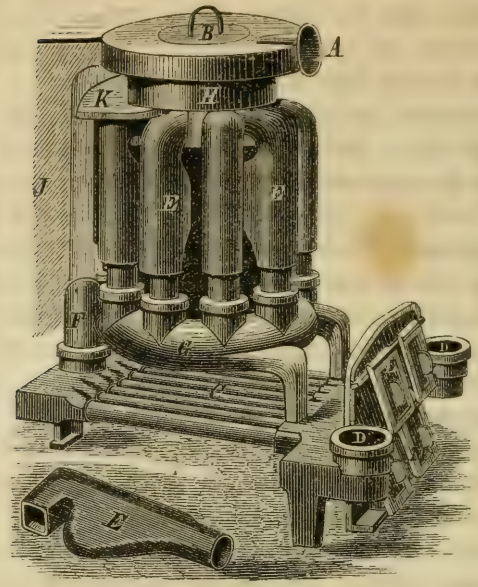
Diese Anordnung hat folgende Nachtheile, welche die möglicherweise vorhandenen Vortheile überragen dürften. Sie zwingt zur Verzichtleistung auf die Gegenstromwirkung, die doch bei den hier vorkommenden Temperaturen von nicht geringem Werth ist, weshalb Arnold und Schirmer, Johannes Haag und die genannte Berliner Actiengesellschaft in Bezug auf die eine Schlange den Gegenstrom anwenden. Sie nutzt ferner die vorhandene Heizfläche wenig aus, indem durch das unmittelbare Aufeinanderlegen der Röhren, namentlich wenn Rußablagerungen hinzukommen, ein wesentlicher Theil der Rohroberfläche für die Einwirkung der Feuergase unzugänglich gemacht wird.

Wärme aufnehmende Körper für Niederdruck hatten die „Berliner Actiengesellschaft für Central-Heizungs-, Wasser- und Gasanlagen" und Benjamin Harlow in Macclesfield ausgestellt.

Der Heizkörper der ersten Firma besteht in einer Reihe neben einander liegender, geneigter Röhren, über welche ein Gewölbe gespannt ist, das mit den Rohren gleiche Neigung hat. Die Röhren sind oben und unten, bezieh. vorn und hinten durch je ein wagrechtes Rohr gekuppelt, welche Rohre gleichzeitig zur Ab- und Zuleitung des Heizwassers dienen. Der Rauch strömt in der vortrefflich wirkenden Art (wie es bei dem Henschel'schen Dampfkessel der Fall ist) längs der Röhren, während er der abnehmenden Temperatur entsprechend sich senkt und am tiefsten Punkte der Anlage in den Schornstein entweicht. Die Grundzüge dieser Anordnung sahen wir um das J. 1870 in einer Zeichnung der Gräflich Stollberg'schen Maschinenfabrik in Buckau.

Harlow's Heizkörper (Fig. 57 S. 224) ist eigenthümlich geformt. Das in den Wärme abgebenden Körpern abgekühlte Wasser gelangt durch die beiden Rohransätze D in den untern Theil des Kessels, durchströmt die als Raststäbe dienenden schmiedeisernen Rohre C, steigt durch das Rohr F in den Rohrring G und von dort durch die Röhren E in den hohlen Ring von unregelmäßigem Querschnitt H, aus welchem es durch den Rohransatz A im erhitzten Zustande den Wärme abgebenden Heizkörpern wieder zugeführt wird. Die Feuergase umspülen das Ganze aufwärts strömend, werden aber gezwungen, sich ziemlich gleichförmig zu vertheilen, da aufgelegte gußeiserne Platten K nur einen schmalen Spalt innerhalb der innern Mauerfläche J frei lassen. Aus dem ringförmigen Canal über dem Plattenringe K werden die Rauchgase in den Schorn-

Fig. 57.



geleitet. Trotz der Bäuche der Rohre E — eines dieser Rohre ist neben dem Kessel liegend gezeichnet — wird es nicht möglich sein, den Rauch in einigermaßen vortheilhafter Weise mit allen Theilen des Kessels in Berührung zu bringen. Die einzelnen Theile sind mit Hilfe von Rostkitt mit einander verbunden — ein Verfahren, welches in Deutschland keines großen Vertrauens gewürdigt wird. Die Feuerthüren L, wie die Aschenfallthüren M sind ähnlich wie Dachziegel auf die Kanten von Leisten gehängt, welche mit den Thürrahmen zusammengegossen sind. Daß diese Art der Thürbefestigung nicht ganz ohne Gefahr ist, hatten wir Gelegenheit zu erfahren, da in der Ausstellung eine der Feuerthüren einem Beschauer unsanft auf den Fuß fiel.

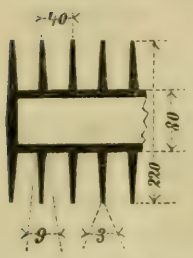
Wärme abgebende Körper für Warmwasser-Luftheizungen waren nur von der „Berliner Actiengesellschaft 2c." ausgestellt. Reicher waren die Heizkörper zur unmittelbaren Benutzung von Wasser und Dampf vertreten. Wir nennen Arnold und Schirmer, Bacon und die „Berliner Actiengesellschaft 2c." in Bezug auf Heißwasserschlangen u. s. w. sowie geschmackvolle Verkleidungen derselben, die soeben genannte Gesellschaft und die „Actiengesellschaft Neptun" in Berlin für schöne Warmwasseröfen, Scheele und Mark in Leipzig, Emil Kelling in Dresden, „Eisenwerk Kaiserslautern", Johannes Haag in Augsburg, Aug. Basse in Cassel für Oefen, welche für warmes Wasser und Dampf gebraucht

werden können, endlich Richard Dörfel in Kirchberg für verzinnte Dampfheizungsrohre.

Die Gegenstände bieten nichts Bemerkenswerthes, weshalb es wohl gestattet ist, rasch darüber hinwegzugehen.

Nur die von dem „Eisenwerk Kaiserslautern" ausgestellten Wärme abgebenden Wasser- bezieh. Dampfheizkörper verdienen eine kurze Besprechung, weil sie — soviel wir uns erinnern — bisher noch nicht beschrieben wurden. Der Heizkörper, von welchem Fig. 43 und 44 Taf. I [b/3] Durchschnitt und theilweise Ansicht zeigen, hat eine Länge von $1^{m},25$ — ohne die vorstehenden bogenförmigen Verbindungsrohre b Fig. 44 — und eine Höhe von $0^{m},8$. In wagrechter Richtung sind 8 schmiedeiserne Röhren a von 35^{mm} äußern Durchmesser eingegossen, welche durch Bogenstücke b so mit einander verbunden sind, daß das Wasser, von oben nach unten fließend, nach und nach sämmtliche Röhren durchströmt. Die Wärme des Wassers wird zunächst an die schmiedeisernen Rohrwandungen und dann an das diese umhüllende Gußeisen abgegeben; den mehrfach besprochenen Rippen wird hier offenbar die Aufgabe gestellt, die sie umspülende Luft möglichst mild zu erwärmen. Der Dampf- und Warmwasser-Heizungskörper, von welchem Figur 72 einen theilweisen horizontalen Schnitt liefert, ist $0^{m},82$ lang und $0^{m},8$ hoch. Die Wärme wird unmittelbar an das Gußeisen übertragen, und größtentheils durch die ausgedehnten Rippen an die Luft übergeführt. Die Körper sind so geformt, daß man nach Erfordern mehrere derselben zu einem einzigen Heizungskörper vereinigen kann.

Fig. 72.



Wenn wir die Heizungen, welche außer einer Heizwand noch ein anderes Mittel zwischen Wärmeentwicklung und Wärmeabgabe an die Luft benutzen, von einer Zahl von Nachtheilen freisprechen mußten, die den schlichten Heizungen angehören, so müssen wir hier auch einige oft sehr unangenehm auftretende Nachtheile der Wasser- und Dampfheizungen nennen: die schwierigere Bedienung und die Nothwendigkeit, fortwährend zu heizen, auch wenn die betreffenden Räume oder Gebäude nicht benutzt werden, um das Einfrieren der Leitungen und Heizkörper zu verhindern. Ein Vorschlag, statt Wasser ein anderes Mittel zu verwenden, war auf der Cassseler Ausstellung nicht vertreten.

Eine große Zahl der ausgestellten Einzelöfen war mit Mantelung versehen, um die Wärmestrahlung auf den menschlichen Körper zu mildern, oder ganz aufzuheben. Die Meidinger-Oefen sind bekanntlich mit doppeltem Mantel versehen. Krigar und Ihssen verwenden Mäntel,

welche aus eisernen Rahmen und Marmorfüllung gebildet sind (Fig. 23 bis 28 Taf. II). Friedr. und John Röbbelen verwenden für ihren Ofen nach Fig. 60 bis 62 (vgl. S. 4 und 124) doppelten, für den Ofen, welcher in Fig. 50 und 51 Taf. I [c/3] dargestellt ist, einen einfachen Mantel.

Der äußere Mantel des sogen. Pfälzer Ofens (Fig. 49 Taf. I [d/4]) ist so eingerichtet, daß von einem Ofen mehrere Räume — hier zwei — beheizt werden können. Zu dem Ende ist der Sockel mittels der Oeffnung des Schiebers S mit dem Raum A, vermöge des Rohres s mit dem Raum B und der Obertheil des Mantels durch die Oeffnungen des Rundschiebers S' bezieh. das Rohr s' mit denselben beiden Räumen in Verbindung gesetzt. Durch entsprechende Einstellung kann man den einen oder den andern der Räume in höherem oder geringerem Maße an der Beheizung theilnehmen lassen.

Sobald sowohl die Drosselklappe s', als auch der Kreisschieber S' geschlossen ist, kann kein Umlauf der Luft stattfinden. Es wird dann die Luft innerhalb des Mantels durch Leitung den größten Theil der entwickelten Wärme an den äußern Mantel übertragen, so daß dieser wie ein mantelloser Ofen wirkt.

3) Die Lüftungseinrichtungen.

Die bewegenden Mittel bieten den Lüftungseinrichtungen erhebliche Schwierigkeiten, sofern man sich mit der Lüftung nicht auf die Zeit beschränken will, während welcher geheizt wird. Die durch Dampfmaschinen u. dgl. betriebenen Flügelgebläse zur Eintreibung frischer oder Absaugung der Zimmer-Luft, welche in einzelnen der ausgestellten Pläne angedeutet waren, sind nur in größern Bauwerken zu verwenden. Auch die von Gebrüder Körting ausgestellten, so höchst wirksamen Dampfstrahlsauger tragen nicht zur Lösung der vorliegenden Schwierigkeiten bei, indem sie eines Dampfkessels bedürfen und wegen ihres geräuschvollen Arbeitens kaum für Räume, in denen sich Menschen aufhalten, verwendbar sind. Sie eignen sich bekanntlich vorzüglich für die Lüftungen von Bergwerken.

Die Anbringung von Lockschornsteinen, welche nach Bedarf durch besondere Heizung erwärmt werden, scheint zur Zeit das beste Mittel zu sein, zu zweckmäßiger, unabhängiger Zufuhr, bezieh. Abfuhr der Luft in Gebäuden geringerer Ausdehnung. In durchgebildeter Weise haben wir diese Art, die nöthige bewegende Kraft zu schaffen, nur gesehen an dem bekannten Modell eines Pavillon des Berliner Stadt-

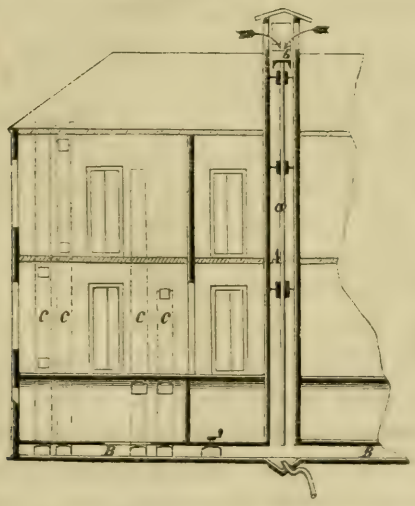
krankenhauses im Friedrichshain und in einem Plan von Johannes Haag. Die Anwendung von Gaslampen zur Erwärmung einzelner Zugrohre kann wohl nur als Nothbehelf gelten, da der betreffende Brennstoff für Anlagen, welche gute Lüftung verlangen, zu theuer ist. Die in Zeichnung vorgeführte Stall- und Abtrittslüftung von Röbbelen hat uns daher nicht begeistern können.

Die selbstständigen Luftsauger von James Howorth, welche auch Follows und Bate in Manchester ausstellten, haben wir bereits früher in diesem Journal, *1876 222 12 gewürdigt. Andere Luftsauger werden als Schornsteinköpfe besprochen werden.

Indessen müssen wir eines ganz neuen Bewegungsmittels von Friedr. und John Röbbelen gedenken, welches manchem Beschauer Zeit und Kopfzerbrechen gekostet hat.

Die Beschreibung mag mit den Worten der Erfinder und nach der Skizze Fig. 67 gegeben werden: „A ist der Hauptzuführungscanal; derselbe muß gut mit Cement ausgeputzt werden. Von diesem Canal aus vertheilt sich die Luft in die Seitencanäle B, um durch die Canäle C in die zu ventilirenden Räume geführt zu werden. Ist die Temperatur der Außenluft unter 12° (ungefähre Temperatur des Wasserleitungswassers), so wird durch die Gewichtsdifferenz zwischen Zimmerluft und

Fig. 67.



derjenigen im Canal A eine natürliche Ventilation stattfinden. Steigt die Temperatur der Außenluft über 12°, so wird der Wasserzerstäuber b, welcher durch das Rohr a gespeist wird, in Thätigkeit gesetzt. Der

feine kalte Wasserstaub kommt mit der warmen Luft in Berührung und kühlt letztere ab. Ist nun die Abkühlung erfolgt, so ist auch die Gleichgewichtstörung wieder vorhanden und die Ventilation geht mit gleichmäßiger Geschwindigkeit fort, so lange der Wasserzerstäuber in Thätigkeit bleibt. Selbst für sehr große Gebäude reichen wenige Cubikmeter für 24 Stunden vollständig aus."

Da hier eine Abkühlung durch Verdunsten des Wassers nur in sehr geringem Maße stattfinden kann, so werden etwa 4^k Luft durch 1^k Wasser die Hälfte des Temperaturunterschiedes dieser beiden Körper verlieren. Bei 30^0 Luftwärme wird also im günstigen Falle 1^l Wasser etwa 5^{cbm} Luft auf 21^0 abkühlen. Wenn daher die Erfinder, wie sie an andern Orten angeben, für Wohnungen 40^{cbm} Luftwechsel für jede Person und Stunde annehmen, so verlangt ein Wohnhaus, in welchem sich 20 Menschen aufhalten, 4800^l Wasser im Tage, welche doch wahrscheinlich nicht umsonst geliefert werden. Hiermit wird ein Temperaturunterschied von 9^0 zwischen Wasserstaubschacht und dem Freien, nicht zwischen ersterem und den Schächten, welche die Luft zu und von den Zimmern führen hergestellt. Der letztgenannte Unterschied wird wesentlich geringer sein, in den aufsteigenden Canälen C sogar fast dieselbe Temperatur herrschen wie im Schacht A. Der Erfolg in Bezug auf die Luftbewegung dürfte deshalb ein sehr geringer sein.

Um die Einflüsse der im Freien stattfindenden Luftströmungen zu brechen, sind bekanntlich früher von Fischer und Stiehl in Essen selbstständige Luftklappen vorgeschlagen.

Arnold und Schirmer haben an ihrem Wasserluftheizungskörper Klappen angebracht, welche gestatten, je nach der Windrichtung von der einen oder andern Seite des Gebäudes Luft zuströmen zu lassen. Es soll von derjenigen Hausseite, gegen welche der Wind drückt, die Luftzuführung nicht entnommen werden, theils weil mit dem Windstoße Staubaufwirbelungen verbunden zu sein pflegen, theils weil durch heftigen Wind die Luft so lebhaft durch die Heizung getrieben wird, daß sie nicht Zeit gewinnt, sich entsprechend zu erwärmen.

Zu demselben Zweck wendet Reinhardt (für das Zellengefängniß in Bayreuth) besondere Luftkammern vor der Heizkammer, und das „Eisenwerk Kaiserslautern" eine durch die ganze Tiefe des betreffenden Gebäudes gehende Luftkammer an.

Ein Kelling'scher Plan, welcher auch eine ausgeführte Anlage darstellt, benutzt die gesammten Kellerräume in demselben Sinne, was uns über das Ziel hinweggeschossen scheint, da die frische Luft hiernach

zunächst die Dünste der Kellerräume aufzunehmen hat, bevor sie diejenigen erreicht, welche von Menschen entwickelt werden.

Was die Abführung der Luft betrifft, so ist einiges darüber bei Nennung der angewendeten bewegenden Kraft gesagt.

Springer und Sterne hatten ihre bekannten runden Rahmen mit Glimmerklappen geliefert, welche den zu lüftenden Raum mit dem Schornsteine verbinden sollen. So lange der Schornstein zieht, heben sich die Glimmerblättchen, so daß Luft aus dem betreffenden Raume in den Schornstein strömt. Sollte durch irgend eine Ursache eine rückgängige Strömung im Schornsteine eintreten, so schließen sich die kleinen Klappen, verhüten also das Eintreten von Rauch in das Zimmer. Wir müssen hierbei bemerken, daß dieses Schließen der Klappe nicht immer in erwünschter Weise gelingt.

Aehnlich ist die Luftabführung auf den Wärmeunterschied begründet, welcher durch die Heizung der betreffenden Räume hervorgebracht wurde, sowohl bei den meisten in der Zeichnung ausgestellten, mit Lüftung arbeitenden Sammelheizungen, als auch bei einigen Einzelheizungen. So ist dies der Fall bei dem Schwurgericht in Erfurt (ausgeführt von Arnold und Schirmer), bei dem Verwaltungsgebäude vom „Eisenwerk Kaiserslautern", bei einer etwas wunderlich erscheinenden Lüftungseinrichtung von Wilh. Lönhold in Frankfurt u. a. Es sind die betreffenden Einrichtungen so bekannt, daß sie keiner weitern Besprechung bedürfen.

Sobald von einer Lüftung im Winter die Rede ist, muß der frischen Luft eine entsprechende Wassermenge zugeführt werden, um den Feuchtigkeitsgehalt derselben zu einem angemessenen zu machen. Zu dem Ende sind die Oefen für Sammelheizungen fast ausnahmslos mit offenen Wasserbecken versehen, welche in unseren Figuren durchgehends mit V bezeichnet sind. Man bemerkt, daß diese Wasserkästen eine sehr verschiedene Lage und nicht weniger eine sehr verschiedene Wasserfläche haben.

Krigar und Ihssen (Fig. 21 Taf. II [b/1]), Reinhardt (Fig. 34 und 36 Taf. II [b.c/3]), sowie Weibel, Briquet und Comp. (Fig. 40 Taf. I [a/4]) haben die betreffenden Gefäße V über dem Ofen angebracht; ebenso Musgrave und Comp. (Fig. 8 Taf. I [b.c/3]). Kelling (Fig. 45 bis 48 Taf. III [a.c/4]), sowie Kniebandel und Wegener ordnen ihre Verdunstungsschalen über dem Heizkasten, also in der Mitte des Ofens an.

Es geht hieraus hervor, daß die Wasseraufnahme der Luft sehr verschieden sein muß. Diese Verschiedenheit wird durch andere Um-

stände noch wesentlich vergrößert. Sobald eine größere Kälte herrscht, muß die Luft auf eine höhere Temperatur gebracht werden, um diejenige Wärmemenge zu decken, welche durch die Wände verloren geht. Demgemäß wird auch — bei derselben Wasseroberfläche — eine größere Wassermenge verdampft werden, als in milderer Jahreszeit, und mehr als dem größern Luftwechsel entspricht. Wird aber ein Wechsel in dem Grade der Lüftung vorgenommen, wird gar zuweilen mit Umlauf und nur dann mit Lüftung gearbeitet, wenn es für die Güte der Luft erforderlich ist — beiläufig gesagt für eine Zahl von Gebäuden ein durchaus zweckmäßiges Verfahren — so wird es dringend erforderlich, den Grad der Anfeuchtung wechseln zu können. Es ist daher, wie wir schon früher Bd. 222 S. 17 hervorhoben, erwünscht, einen verschiedenen Grad der Anfeuchtung stattfinden lassen zu können.

Dies hat Kelling vorgesehen durch Anbringung eines kleinen Wasserwärmungskessels, der durch Gas geheizt wird, und dessen oberes und unteres Ende mit entsprechend großen offenen Wasserschalen in Verbindung steht.

Krigar und Jyssen haben an einem Einzelluftheizungsofen den Boden des Heizkastens mit angegossenen Zacken versehen, welche in eine Wasserschale tauchen. Wird stark geheizt, so wird demnach mehr Wasser verdampft als bei schwächerem Heizen. Wir sehen deshalb keinen Vortheil vor der gewöhnlichen offenen Schale.

Das „Eisenwerk Kaiserslautern" hatte einige Luftanfeuchtungseinrichtungen nach den Angaben von Dr. Wolpert ausgestellt, welche für viele Fälle vortheilhaft sein werden. Das Verdunstungsrädchen, welches ein aus sehr dünnem Messingblech gebildetes und leicht drehbares Windrad ist, taucht mit den Enden seiner Flügel in das Wasser einer vor der Luftausströmungsöffnung angebrachten Schale. Die ausströmende warme Luft setzt das Rädchen in Umdrehung und veranlaßt es, Wasser in Staubform zu vertheilen. Andere Luftanfeuchtungsvorrichtungen desselben Erfinders beruhen auf der Darbietung größerer nasser Flächen, denen das Wasser durch die Saugkraft von Dochten zugeführt wird.

Eine dem jedesmaligen Bedürfniß entsprechende Anfeuchtung läßt sich mit diesen Vorrichtungen leider auch nicht erreichen; sie haben lediglich den Vorzug vor den offenen Schalen der Heizkammern, daß sie mit Leichtigkeit wirkungslos gemacht werden können.

Ein von Kelling durch Zeichnungen dargestelltes, in der Volksschule im Triebischthale bei Meißen zur Anwendung gekommenes Ver-

fahren verdient in dieser Hinsicht Beachtung. Die Wärme, welche durch die Wände der Räume verloren geht, wird durch in den betreffenden Räumen angebrachte Heißwasserröhren ersetzt. Die frische Luft wird dagegen im Erdgeschoß erwärmt durch die Röhren eines eisernen Ofens, welcher die von der Feuerschlange abströmenden Rauchgase ausnutzt. Hier genügt die Aufstellung offener Wasserschalen von angemessener Größe vollkommen, indem die betreffende Luft zu allen Zeiten auf dieselbe Temperatur gebracht, sich also gleichmäßig mit Wasser schwängern wird (vgl. 1876 222 16). Gleichzeitig ist die Gefahr des Einfrierens der Wasserheizungsrohre verringert, indem die kalte Luft nicht mit den Wasserröhren in Berührung kommt.

Um die Wärme wieder zu gewinnen, welche erforderlich ist, der frischen Luft die Zimmertemperatur zu geben, ist von Friedr. Siemens in Dresden ein eigenthümlicher Vorschlag gemacht. Es soll hiernach die aus dem Zimmer abgeführte Luft durch einen aus auf einander geschichteten Steinen gebildeten „Regenerator" geführt werden, welcher die Wärme dieser Luft in sich aufspeichert, um sie, nachdem genug Wärme aufgespeichert ist, an die frische Luft wieder abzugeben. Ohne auf die vielfachen technischen Schwierigkeiten einzugehen, welche jede Möglichkeit ausschließen, daß die Einrichtung eine lohnende wird, machen wir auf die Gefährlichkeit derselben aufmerksam. Mit der Wärme wird dieselbe auch die Verunreinigungen der Luft „regeneriren" und den betreffenden Räumen zurückführen lassen. Da unmöglich für jeden Raum ein besonderer „Generator" aufgestellt werden kann, so werden die schädlichen Bestandtheile, welche abgeführt wurden, auf eine größere Zahl von Räumen vertheilt werden — eine angenehme Aussicht für die Leiter von Krankenhäusern, welche mit derartigen Ersparniß vorrichtungen versehen sind.

Zur Vermeidung von Zug muß die frische Luft, bevor sie in die Zimmer gelangt, eine der Zimmerwärme gleiche Temperatur, oder eine höhere haben; deshalb ist die Verbindung der Lüftung mit der Heizung selbstverständlich. Die Art dieser Verbindung ist im Allgemeinen so bekannt und so gleichartig, daß wir dem Leser die Besprechung derselben ersparen können. Nur sei im Allgemeinen darauf hingewiesen, daß man mehr und mehr bestrebt ist, weite Luftcanäle anzuwenden. Einige Aussteller wollen nur $0^m,5$ Geschwindigkeit der Luft zulassen, andere gehen bis zu $1^m,0$. Zu enge Luftcanäle sind ohne Zweifel häufig Grund gewesen für das Nichtgelingen von Luftheizungsanlagen.

Einige besondere Arten, den Grad der Lüftung zu regeln, wollen wir indessen beschreiben. Es handelt sich hierbei vornehmlich darum,

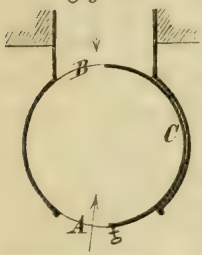
den betreffenden Heizflächen umlaufende oder frische Luft, oder theils diese, theils jene zuzuführen.

Krigar und Ihssen (Fig. 19 bis 22 Taf. II [a.c/1]) führen sämmtliche Luft durch Canäle k in den Kellerraum zurück und sammeln dieselbe in dem großen Canale K, aus welchem sie entweder nach Aufziehen der Schieber s zu den Heizöfen gelangen kann, oder durch einen besondern Canal ins Freie geführt wird. Der zuletzt genannte Canal, wie auch die Zuströmungscanäle L für frische Luft müssen natürlich mit besonderen Abstellungsvorrichtungen versehen werden.

Eine Zahl von Ausstellungsgegenständen enthielten Anordnungen, welche wenigstens zwei dieser Einstellungen durch einen Handgriff ermöglichen.

Der Schulofen vom „Eisenwerk Kaiserslautern", ein einfacher Meidinger-Ofen, enthält im Umfange seines Untersatzes zwei Oeffnungen A und B (Fig. 69). A verbindet die Heizfläche mit dem Zimmer, B mit dem Freien. Ein im Halbkreis gebogener Schieber C schließt gut an die Wandungen des Untersatzes und läßt je nach seiner Stellung entweder A oder B ganz offen, unter gleichzeitigem Schließen von B oder A; oder er gestattet eine beschränkte Luftzuströmung sowohl durch B als auch durch A, wie die Figur es zeigt.

Fig. 69.



W. A. H. Schuldt hat einen Schieber ähnlicher Wirkung (Fig. 70) an einem der ausgestellten Oefen angebracht. Das Blechrohr a liegt platt auf dem Fußboden. Unter der Mitte des Ofens hat dasselbe zwei über einander liegende Oeffnungen B und C, von denen B mit dem Freien, C aber mit den Heizflächen in Verbindung steht. Ein Blechschieber b, welcher vermöge der an a gelötheten Schienen c gut geführt wird, läßt sich durch einen Knopf so bewegen, daß die Oeffnung C ganz oder theilweise mit der Oeffnung B, also dem Freien oder dem Canal A, bezieh. dem Zimmer in Verbindung steht. Leider liegt der Schieber unbequem.

Fig. 70.

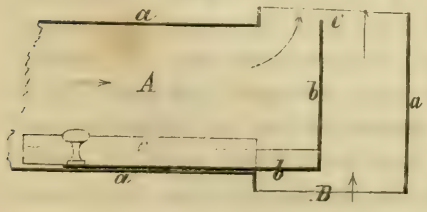
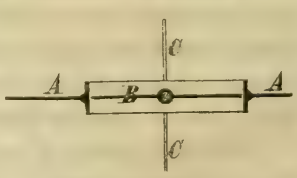


Fig. 68.

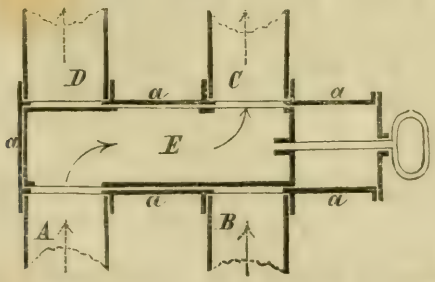


Nicht weniger hübsch ist eine Anordnung Figur 68 des „Neptun, Continental-Wasserwerks-Actiengesellschaft" in Berlin. In dem Boden A, welcher den eingemantelten Raum des betreffenden Ofens unten abschließt, befinden sich zwei Oeffnungen, die durch Drosselklappen B und C geschlossen werden können. Beide Klappen stecken auf ein und derselben Stange und sind um 90° gegen einander verdreht. Wenn daher B ihre Oeffnung schließt, so öffnet C die ihrige, und umgekehrt. Man hat nur nöthig, eine der beiden Klappenöffnungen mit dem Zimmer, die andern mit dem Freien in Verbindung zu bringen, um das Beabsichtigte zu erreichen.

Der Kaminofen vom „Eisenwerk Kaiserslautern" (Fig. 4 und 5 Taf. I [b.c/1]) entnimmt die zu erwärmende Luft entweder durch die Oeffnung f vom Zimmer, oder durch die Oeffnung e durch den Canal g aus dem Freien. Die zum Schließen dieser Oeffnungen bestimmten Deckel sind auf der Stange n befestigt, so daß e geschlossen ist, sobald die Luft durch f frei einströmen kann u. s. f.

Die beschriebenen Einrichtungen verbinden nur zwei der drei gleichzeitig erforderlichen Stellungen. Romberg und Mehlmann in Berlin haben an einem der ausgestellten Kachelöfen die Möglichkeit geschaffen, mit einer Bewegung sämmtliche drei Umstellungen zu bewirken. Diese Einrichtung wird durch die Figur 71 dargestellt. Das Rohr A steht in Verbindung mit der über dem Fußboden des Zimmers

Fig. 71.

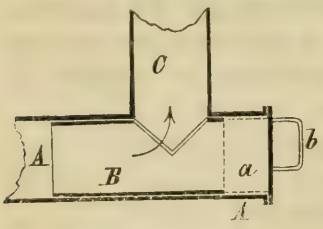


lagernden Luft, das Rohr B mit der freien Luft, C führt zu den betreffenden Heizflächen des Ofens und D steht in freier Verbindung mit einem Lüftungsschornsteine, welcher durch den benachbarten Rauchschornstein erwärmt wird. In dem mit a bezeichneten Körper ist ein Schieber E beweglich. So lange E die in der Figur gezeichnete Stellung einnimmt, heizt der Ofen nur mit Umlauf; wird dagegen E nach rechts verschoben, so wird den Heizflächen nur frische Luft zugeführt,

während gleichzeitig derselbe Querschnitt zur Abführung von Zimmerluft zur Verfügung steht.

Es mag hier endlich noch ein Modell von Emil Kelling beschrieben werden, welches eine aushilfsweise Lüftung bewirken soll. Das Blechrohr A (Fig. 58) führt ins Freie. Das in A verschiebbare Blechrohr B hat eine Oeffnung, welche in der gezeichneten Stellung eine Verbindung von A mit dem lothrechten Rohr C herstellt. C soll ziemlich lang sein, damit die aufsteigende Luft etwas angewärmt wird, also nach ihrem Austreten in weniger unangenehmer Weise nach unten fällt. Soll die Luft — im Sommer — nicht angewärmt werden, so wird B so weit hervorgezogen, daß der mit Drahtgaze bezogene Theil a des Rohres B außerhalb des Rohres A sich befindet, und gleichzeitig das Rohr B um 180° gedreht. Soll endlich keine Luft eintreten, so dreht man B — aus der in der Figur gezeichneten Stellung — zwar um 180°, zieht B aber nicht vor. Die einseitige Stellung des Handgriffes b dient als Zeiger für die Lage von B.

Fig. 58.



Der Bodemer'sche Kamin (Figur 53 bis 56 Taf. III [c.d/2]) erwärmt in den Canal a tretende Luft theils, indem dieselbe unter Vermittlung des Rohres h durch die Rohre i, den Canal k in die Räume m geführt wird, von wo aus sie durch die Oeffnungen p und n in das Zimmer gelangt, theils, indem sie von a aus den Raum g durchströmt, durch q in den Raum r gelangt, hier von den Blechröhren Wärme aufnimmt und nun in das Zimmer tritt. Wir halten von dieser Einrichtung nicht mehr als von der Form des Ofens bezüglich seiner Dichtigkeit.

4) Luftklappen, Rauchhüte oder sogenannte Luftsauger und Geräthe.

Einstellungsklappen für die Heiz- und Lüftungscanäle oder Wärme- und Luftverschlüsse waren namentlich von J. H. Reinhardt in reicher Auswahl und hübschen Mustern ausgestellt. Auch das „Eisenwerk Kaiserslautern", sowie Arnold und Schirmer in Berlin waren mit Luftklappen vertreten.

Neues konnten wir indeß nicht, weder in Form noch in Einrichtung, finden.

Außer den Wolpert'schen Rauchhüten, welche von dem „Eisen-

werk Kaiserslautern" ausgestellt waren, fielen die den Wolpert'schen nachgebildeten Rauchhüte auf, welche Möhrlin ausgestellt hatte. Sie unterscheiden sich von jenen im Wesentlichen nur durch Einschaltung eines sehr kurzen abgestumpften Kegels in die untere Ringöffnung. Wir können diese Anordnung nicht als Verbesserung anerkennen.

Die Rauchhüte von Hilgerloh in Bremen, sowie von Ladislaus Fescl in Budapest beruhen auf denselben Grundsätzen, wie der Wolpert'sche, und sind wohl auch als Nachbildungen desselben zu bezeichnen.

James Howorth und Follows und Bate hatten Reihen von ihren (Bd. 222 S. 12 gewürdigten) „Patent Anti-Friction (auf Achatspitzen rotirenden) Archimedischen Schraubenventilatoren und Rauchableiter zur Verhinderung des Rauchens von Schornsteinen" ausgestellt.

Wir können den letztgenannten einen deutschen „Windtrommel-Schornsteinaufsatz" an die Seite stellen, welchen W. Korn in Braunschweig lieferte.

Zweckmäßiger als diese kreisenden Hüte, obgleich nicht grade empfehlenswerth, ist der alte, vielfach vergessene Klappenhut, dessen Aussteller wir nicht kennen. Ein viereckiger, mit seinem untern Ende auf dem Schornstein steckender, oben geschlossener Kasten enthält an seinen vier aufrechten Seiten Flügelthüren. Dieselben klappen nach außen. Es sind die gegenüber liegenden Thüren mittels Stangen so mit einander verbunden, daß die eine sich öffnet, sobald die andere sich schließt.

Emil Kelling hat — nach einem ausgestellten Plane — in der Dresdener Frauenkirche auf folgende Weise den Einfluß des Windes, der in der Nähe von Thürmen u. dgl. der gebildeten Wirbel halber sich besonders unangenehm geltend macht, zu brechen gesucht. An vier verschiedenen Seiten des Gebäudes befindet sich je ein Schornstein, der für sich groß genug ist, um den Rauch sämmtlicher Feuerungen abzuführen, und welcher mit letzteren in Verbindung gesetzt werden kann. Je nach der Windrichtung wird der eine oder andere Schornstein in Benutzung genommen. So sinnreich diese Anordnung ist, so kostspielig und unbequem — man denke nur an die langen Rauchwege — ist dieselbe.

Vernünftig geformte, mit Wetterfahne versehene Drehköpfe, Körting's Köpfe (*1876 222 12) und namentlich die „Zipfelmütze"[2] sind in solchen Fällen, in denen der Wolpert'sche Hut versagen sollte, vortheilhaft anzuwenden und von sicherer Wirkung.

An bemerkenswerthen Geräthen nennen wir folgende.

[2] Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1872 Bd. 16 S. 219.

Der Orsat'sche Apparat (*1877 225 557), welcher von W. J. Rohrbeck, J. F. Luhme und Comp. in Berlin ausgestellt war, ist bekannt.

Hilgerloh in Bremen hatte eine Rußsammlung ausgestellt in der Absicht, zu zeigen, daß man aus dem Ansehen des Rußes auf die Güte der Feuerung schließen könne. Der Gedanke ist vielleicht fruchtbringend insoweit, als die Beobachtung des Rußes als Ergänzung der chemischen Untersuchung der Rauchgase dienen kann.

Dr. Seger und Dr. Jul. Aron zeigten einen Zugmesser. Das Geräth unterscheidet sich nur insofern von der zweischenkligen Röhre, als der Schenkel zum Ablesen der Wassersäule geneigt angebracht ist, wodurch die Theilungen für sehr geringe Wassersäulenunterschiede verhältnißmäßig groß ausfallen.

Von ausgestellten Geschwindigkeitsmessern nennen wir hier die sogen. statischen Anemometer von Dr. Wolpert in Kaiserslautern und von J. H. Reinhardt in Würzburg. Beide zeigen die Triebkraft eines kleinen Windflügels und unterscheiden sich im Wesentlichem nur dadurch, daß Dr. Wolpert eine Feder, J. H. Reinhardt dagegen einen belasteten Hebel zur Aufhebung der Triebkraft benutzt. Der Grundgedanke dieser Geräthe erscheint uns nicht ganz glücklich. Durch das Festhalten des Rädchens wird eine Luftstauung vor den Flügeln eintreten; dieselbe veranlaßt Wirbelungen und damit Störungen in der Luftbewegung. Wir halten es deshalb für unzulässig, mit den abgelesenen Geschwindigkeiten zu rechnen. Eine ebene Platte, welche winkelrecht zur Luftströmung gehalten wird, wirkt in genau derselben Weise, wie das hier verwendete Flügelrädchen. Trotzdem müssen wir die sinnreiche Anordnung der Apparate anerkennen.

Instrumente zur Messung des Feuchtigkeitsgehaltes und der Wärme der Luft hatten in sehr schöner Ausführung Alt, Eberhardt und Jäger in Ilmenau geliefert. Sogen. Procent-Hygrometer waren vom „Eisenwerk Kaiserslautern" nach Wolpert's Construction, von Wilhelm Lamprecht in Göttingen nach Klinkerfues' Anordnung ausgestellt. Wolpert verwendet bekanntlich zwei Pflanzenfasern, welche sich nach dem verschiedenen Feuchtigkeitsgehalte der Luft biegen, und, an einem Ende festgehalten, mit dem freien Ende einen getheilten Bogen beschreiben. Klinkerfues verwendet dagegen Haare, welche eigenthümlich angeordnet sind, wie S. 101 d. Bd. näher beschrieben ist.

Schlußwort. Wir hatten die Absicht eine Besprechung der Ausstellungsgegenstände in Bezug auf Form, Farbe und sonstiges Aussehen

zu geben. Der betreffende Entwurf ergab aber, daß in dieser Hinsicht weit mehr zu tadeln sei, als zu loben, weshalb wir vorziehen, denselben ungedruckt zu lassen.

Da das Ansehen der Zimmeröfen, wie schon mehrfach hervorgehoben, eine die ganze Anordnung derselben beeinflussende Rolle spielt, so bedingt eine gründliche Prüfung derselben die Inbetrachtnahme wenigstens der äußeren Formen. Hiermit mag die Kargheit der Behandlung der ausgestellten Zimmeröfen erklärt werden.

In Bezug auf unsere Besprechung der Oefen für Sammelheizungen ist es uns bewußt, Ansichten zu vertreten, die nicht von allen Fachleuten getheilt werden. Wir würden eine sachgemäße Widerlegung der ausgesprochenen Meinungen gern sehen, um dadurch entweder eines Bessern belehrt zu werden, oder Gelegenheit zu erhalten, unsern Standpunkt weiter zu vertheidigen.

Ellipsograph von Prof. V. Thallmayer in Ungarisch-Altenburg.

Mit Abbildungen auf Taf. VI [c.d/f].

Nachfolgend erlaube ich mir, angeregt durch Delabar's Aufsatz über Ellipsographen (1877 *223 461. 224 374), einen von mir entworfenen Apparat bekannt zu machen, der wohl nicht die Bestimmung hat, Ellipsen auf dem Reißbrete zu verzeichnen, welcher aber vermöge seiner Einfachheit und leichten Einstellbarkeit ganz gut verwendet werden kann, wenn auf Holz-, Blech- oder sonstigen Tafeln behufs Aussägen, Ausstanzen, Bemalen u. dgl. zu gegebenen Halbachsen, oder auch zu gegebenen conjugirten Durchmessern Ellipsen verzeichnet werden sollen. Der Apparat kann wohl auch Ellipsenzirkel genannt werden, indem ein Stangenzirkel während seiner Drehung auf einer unter ihm hin- und hergleitenden Fläche die Ellipse beschreibt.

Mit einem solchen Ellipsographen, obwohl er nur aus der Hand eines mit den einfachsten Werkzeugen arbeitenden Drechslers hervorging, somit bei weitem nicht jene Vollkommenheit der Ausführung besaß, mit welcher ihn ein Maschinenbauer oder Mechaniker ausgestattet hätte, habe ich sowohl mit Bleistift, als auch mit Reißfeder und Pinsel über Erwarten reine und scharf ausgezogene Ellipsen verzeichnet; dabei waren weder Bleistift noch Reißfeder mit den sonst bei regelrechter Ausführung angewendeten Spiralfedern versehen. Es ist anzunehmen, daß dieser

Apparat, wenn statt des Stiftes entsprechend geformte Einsatzspitzen zur Verwendung kommen, zur Herstellung von elliptischen Formen in weichem Material (Thon, Gyps, Formsand) geeignet sein dürfte.

Der Ellipsograph (Fig. 10 bis 12) besteht aus einem die Zirkelschiene Z und die Kurbelschiene K aufnehmenden Bügel B, welcher in einen horizontalen Arm ausläuft und auf den Führungsschienen M festgemacht ist. Zwischen den Führungsschienen befindet sich der Schlitten S, in dessen auf die Führungsrichtung senkrechtem Schlitze n die Warze w der Kurbelschiene einspielt, und welcher die Tafel, auf der die Ellipse verzeichnet werden soll, aufnimmt. Zirkel- und Kurbelschiene lassen sich in den zugehörigen Verticalzapfen verschieben und können mit einer Klemmschraube in der gewünschten Einstellung festgehalten werden. Die erwähnten zwei Verticalzapfen werden durch zwei Scheiben R von gleich großem Durchmesser und durch eine auf sie entweder offen oder gekreuzt aufgelegte Schnur in Umdrehung versetzt, so daß nothwendiger Weise gleichzeitig die Drehung des Zirkels und die geradlinige Bewegung des Schlittens eintreten muß. Will man von der Anwendung einer Schnur oder eines Riemens behufs Bewegung des Zirkels Umgang nehmen, so kann man statt ihrer auch zwei mit einer Schiene verbundene Kurbeln von gleicher Armlänge verwenden, wie dies in Figur 11 angedeutet ist.

Die Lage und Form der vom Zirkel beschriebenen Ellipse hängt einestheils ab von der zur Wirkung kommenden Kurbelschienenlänge r_1 und Zirkelschienenlänge r (Fig. 14); anderntheils aber haben auf Lage und Form der Ellipse auch Einfluß der Winkel, unter welchem die zwei Schienen anfänglich eingestellt wurden, und der Umstand, ob eine offen oder gekreuzt aufgelegte Schnur verwendet wird. Die Einstellung auf ein gegebenes r und r_1 geschieht einfach durch Verschieben der betreffenden Schienen in ihren Verticalzapfen; der Schlitten ist hierbei nicht hinderlich, indem auch er beim Verschieben der Kurbelschiene in den Führungsbacken sich verrückt. Es können Zirkel- und Kurbelschiene leicht so angebracht werden, daß man mit r und r_1 auf beliebig kleine Einstellungen herabgehen kann.

Die Figuren 1 bis 10 bringen Ellipsen zur Ansicht, wie sie bei den angedeuteten Anfangsstellungen von r_1 und r beschrieben werden, und zwar resultiren die voll ausgezogenen Ellipsen bei Anwendung einer offenen, die punktirt gezeichneten hingegen bei Anwendung einer gekreuzten Schnur. Wo keine punktirt gezeichnete Ellipse vorhanden ist, bringen sowohl offene, als auch gekreuzte Schnur eine und dieselbe Ellipse zu Stande. Für gewöhnlich wird man, da es nicht häufig vorkommen dürfte, gegebenen conjugirten Durchmessern entsprechende Ellipsen ver-

zeichnen zu müssen, selten andere als die den Figuren 1 bis 3 entsprechenden Einstellungen anzuwenden haben. Diese Einstellungen geben Ellipsen, deren Halbachsen beziehungsweise $r + r_1$ und r, sowie $r - r_1$ und r sind.

Der die Entstehung der Ellipse in Figur 1 veranlassende Vorgang in den Bewegungsverhältnissen ist von Viertel zu Viertel fortschreitend dargestellt. Steht nämlich bei Anwendung einer offenen Schnur der Stift bei A und die Kurbelwarze bei a, so wird nach einer Drehung um den Winkel γ jeder Punkt der Schlittenfläche um das Stück $r_1 (1 - \cos\gamma)$ nach vorwärts verschoben; es kann also der Stift nicht auf den Punkt A_1 treffen, auf den er treffen müßte, wenn die Schlittenfläche unbeweglich wäre, sondern er wird auf einen Punkt c_1 treffen, der um das Stück $r_1 (1 - \cos\gamma)$ vor dem Punkte A_1 liegt. Aehnliches gilt auch bezüglich der Punkte A_2, A_3, so daß vom Stifte statt der durch Schraffirung angedeuteten Viertelkreise Viertelellipsen beschrieben werden, was leicht nachgewiesen werden kann; speciell Figur 1 betreffend, kann auf das bekannte und dort auch angedeutete Verfahren, eine Ellipse aus den zwei über ihre große und kleine Halbachse beschriebenen Kreisen zu construiren, hingewiesen werden.

Bezeichnet man mit α den Winkel, um welchen die Schiene r_1 von der Führungsrichtung des Schlittens absteht, mit β hingegen den im Sinne der Umdrehungsrichtung der Zirkelschiene gemessenen Winkel, den diese Schiene mit der Führungsrichtung des Schlittens einschließt, so findet man, wenn A und B die Hälften eines Paares conjugirter Durchmesser sind, von denen A mit der Führungsrichtung zusammenfällt: $A = r - r_1 \cos(\alpha + \beta)$, $B = \sqrt{r^2 + r_1^2 \sin^2(\alpha + \beta)}$ und für den Winkel Δ, den diese zwei conjugirten Durchmesser einschließen, $\cos\Delta = \frac{r_1 \sin(\alpha + \beta)}{\sqrt{r^2 + r_1^2 \sin^2(\alpha + \beta)}}$. Bezeichnet man ferner der Kürze halber den Ausdruck $\frac{2r^2 + r_1^2 - 2r r_1 \cos(\alpha + \beta)}{2}$ mit M und den Ausdruck $[r - r_1 \cos(\alpha + \beta)]^2 r_2$ mit N, so ergibt sich zur Bestimmung der zwei Halbachsen der Ellipse: $a = \pm\sqrt{M - \sqrt{M^2 - N}}$ und $b = \pm\sqrt{M + \sqrt{M^2 - N}}$. Aus diesen Gleichungen ergeben sich die betreffenden Werthe für specielle Annahmen durch Substitution. Bei Verwendung einer offenen Schnur kann, wenn der Winkel, den die zwei Halbmesser r und r_1 mit einander einschließen, mit φ bezeichnet wird, statt $\alpha + \beta$ der während der Drehung constant bleibende Winkel φ benutzt werden.

Zieht man, wie in Figur 15, von den einzelnen Punkten der Ellipse die Richtungen, welche der Zirkelschiene in den betreffenden Punkten zukommen, so läßt sich nachweisen, daß die zwischen den zwei Halbachsen liegenden Stücke dieser Richtungslinien constant und dem Unterschiede der beiden Halbachsen gleich sind; somit kann man sagen, daß bei diesem Ellipsographen die Kreuzführung der ältern Ellipsographen durch den Schlitz und die Kurbelschiene ersetzt ist. In Figur 15 sind auch die Abweichungen der Richtungen der Zirkelschiene von den Normalen zu den betreffenden Punkten angedeutet.

Zum Schlusse noch einige Bemerkungen. Sind die zwei Scheiben R ungleich groß, so erhält man von der Ellipse abweichende Curven, die aber mehr interessant als praktisch wichtig sind. Wird die Unterlagsfläche S von zwei Kurbeln r_1 getragen, wie in Figur 13, und wird in die Verbindungsschiene der obern zwei Kurbeln r ein Stift A eingesetzt, so beschreibt er bei der Bewegung Kreise, deren Halbmesser ϱ von der Größe r und r_1 sowie von dem Winkel φ, unter welchem die untere Kurbel zur obern gestellt ist, abhängt. Man findet leicht für den Halbmesser den Werth $\varrho = \sqrt{r^2 + r_1^2 - 2\,r\,r_1 \cos\varphi}$ und für den Winkel δ, welchen derjenige Halbmesser des erzeugten Kreises, der durch die Anfangsstellung des Stiftes geht, mit der Richtung der untern Kurbel r_1 bildet, $\sin\delta = \dfrac{r \sin\varphi}{\sqrt{r^2 + r_1^2 - 2\,r\,r_1 \cos\varphi}}$.

Dreht sich, wie in Figur 14, die Unterlagsfläche mit dem Zapfen der Kurbelschiene um, so beschreibt der Stift der Zirkelschiene eine Epicycloïde, wenn eine offene Schnur, und eine Hypocycloïde, wenn eine gekreuzte Schnur zum Betriebe der zwei Scheiben verwendet wird. Bewegt sich die Schlittenfläche mit gleichförmiger Geschwindigkeit, während der Zirkel mit gleichförmiger Winkelgeschwindigkeit sich dreht, so beschreibt sein Stift gemeine Cycloïden. Wird die Schlittenfläche durch die Kurbelwarze bewegt, während der Stift sich mit gleichförmiger Geschwindigkeit in auf die Führungsrichtung senkrechter Richtung bewegt, so beschreibt er eine Sinuslinie.

Wird, wie in Figur 16, nicht nur die Fläche F, sondern auch der Stift S durch eine in einem Schlitze spielende Kurbelwarze bewegt und zwar so, daß sich die Bewegungsrichtungen kreuzen, so beschreibt, wenn sich die zwei Kurbeln mit gleicher Winkelgeschwindigkeit drehen, der Stift in Folge der zwei oscillatorischen Bewegungen, wie leicht nachzuweisen, eine Ellipse. Kreuzen sich die beiden Bewegungsrichtungen unter rechtem Winkel, so sind die zur Wirkung kommenden Längen der Kurbelschienen

die Halbachsen der entstehenden Ellipse; ist der Kreuzungswinkel hingegen ein beliebiger, beispielsweise (φ), so entsprechen die Längen der beiden Kurbelschienen den diesen Winkel φ einschließenden conjugirten Halbmessern der entstehenden Ellipse.

Dieser Art der Zusammenstellung eines Ellipsographen, welche der praktischen Ausführung — unter Voraussetzung, daß man sich mit Verwendung eines Stiftes zum Verzeichnen der Ellipse begnügt — keine namhaften Schwierigkeiten entgegensetzt, könnte übrigens gegenüber den vorher besprochenen Ellipsographen nur das als Vortheil angerechnet werden, daß bei letzterem die Kurbelschienenlängen gleichzeitig auch die Längen der betreffenden Halbachsen oder conjugirten Durchmesser sind, also die Einstellung der Kurbelschienen auf gegebene Halbachsen oder conjugirte Halbmesser eine directe ist.

Würde statt des Schlittens S (Fig. 10) der Stift die durch eine Kurbelschiene und Schlitz hervorgerufene oscillatorische Bewegung erhalten und um die Achse der Zirkelschiene statt eines Stiftes eine Fläche rotiren, so beschreibt der durch die Kurbelschiene bewegte Stift Curven, die ihrem Charakter nach zu den Herzlinien gehören, und welche die gemeine Cardioide und den Kreis als specielle Fälle in sich schließen. Bewegt sich der Stift mit gleichförmiger Geschwindigkeit und wirkt auf eine unter ihm mit gleichförmiger Winkelgeschwindigkeit rotirende Fläche, so beschreibt er archimedische Spiralen.

Schellhorn's Dampfbremse für Locomotiven.

Mit einer Abbildung auf Taf. VI [a/3].

Die Bremsklötze sind durch Tragstangen in den ovalen Schlitzen einer Frameverbindung aufgehängt, welche gleichzeitig den Bremscylinder trägt (Fig. 17). Derselbe enthält zwei Kolben, welche im normalen Zustande durch starke Volutfedern gegen die Mitte zu gepreßt werden. Zum Bremsen wird vom Führerstand aus mittels eines Dreiweghahnes Dampf zwischen die Kolben geleitet, dieselben werden aus einander gepreßt und bewegen den Obertheil der Bremshebel nach auswärts, während die unteren Enden derselben durch eine Druckstange in festem Abstande mit einander verbunden bleiben. Nahe dem unteren Drehpunkte des Hebels ist der Bremsschuh mit dem Hebel verbunden und wird daher mit der entsprechenden Uebersetzung gegen das Rad gepreßt. Zum Nachlassen der Bremse wird der Dampf aus dem Cylinder abgeblasen

und die Bremsklötze verlassen die Räder unter der Wirkung der Volutfedern, welche durch das Eigengewicht der Bremsklötze unterstützt wird. Die kurzen Kettenglieder am Obertheil der Bremsklötze dienen, um das Vorfallen derselben zu verhindern.

Das Scientific American behauptet noch, daß durch die Gestalt des Bremshebels, mit abgebogenem untern Ende, der Druck der Bremse statt auf die Seite nach der Tragfläche der Achsbüchse gerichtet wird, was selbstverständlich ohne jede Begründung ist. Dagegen ist als Vorzug der Construction anzuführen, daß die Dampfdrücke auf die Bremskolben sich gegenseitig aufheben und derart der Bremscylinder und dessen Verbindungen entsprechend leicht gehalten werden können. Ferner ist es möglich, den Abstand zwischen Rad und Bremsbacken dadurch constant zu erhalten, daß bei eintretender Abnutzung die Druckstange durch die Spannmutter verlängert wird. M.

Pumpenkolben mit Kautschukdichtung.

Mit einer Abbildung auf Taf. VI [a.b/k].

In der Kohlengrube Grands-Makets (Belgien) ist eine unterirdische Wasserhaltung mit einer direct wirkenden Pumpe von Gebrüder Tangye in Birmingham (England) aufgestellt, welche das Wasser auf eine Höhe von 220^{m} zu heben hat.

Der Pumpenkörper war mit Metall ausgefüttert, der Pumpenkolben mit Stahlringen gedichtet, der Nutzeffect der Pumpe betrug ursprünglich etwa 80, nach einigen Monaten jedoch nur mehr 25 Proc. Bei Untersuchung des Kolbens zeigte sich, daß die Stahlringe in Folge mitgerissener Unreinigkeiten das Metallfutter eingerissen hatten, sich in Folge dessen spiesten und zuletzt in Stücke brachen. Man beschloß daher, um wenigstens das Metallfutter zu schonen, den Kolben mit weicherem Material abzudichten, und versuchte zunächst Kupferstulpen, welche auch anfangs vortrefflich functionirten, aber nach einer Woche gleichfalls nur mehr 25 Proc. Nutzeffect gaben.

Endlich wurde nach der Revue universelle, 1877 Bd. 1 S. 680 der in Figur 18 dargestellte Kolben ausgeführt, welcher den Nutzeffect auf 85 Proc. brachte und sich nach mehrjährigem Gebrauche vollkommen bewährt hat. Die Dichtung geschieht hier durch Ringe aus ziemlich hartem Kautschuk, welche mit zwischengelegten Kupferscheiben über den Kolbenkörper aufgepreßt und dann in dem Pumpencylinder so lange

durch Anziehen der Mutter comprimirt werden, bis sie dicht schließen. Nach 20 bis 25 Tagen ist die Schraube neuerdings nachzuziehen, die Ringe selbst aber sind über 1 Jahr verwendbar und kosten endlich, wenn eine Erneuerung stattfinden muß, nur beiläufig 10 M. (Vgl. Büttgenbach's Pumpenkolben, *1875 215 388.)

Sicherheitsvorrichtungen für Aufzüge; von Otto Schrott.

Mit Abbildungen auf Taf. VI [a/1].

Jeder Elevator, insbesondere aber jeder Personenaufzug muß mit einer Sicherheitsvorrichtung versehen sein, welche im Falle des Seilbruches die Platform anhalten und vor dem Hinabstürzen bewahren soll. So einleuchtend diese Nothwendigkeit auch ist, so fällt es doch viel schwerer, eine Sicherheitsvorrichtung zu finden, welche thatsächlich diesen Namen verdient, die unter allen Umständen wirksam bleibt und im Momente der Gefahr nicht den Dienst versagt.

Bevor man die Frage nach der Güte verschiedener Sicherheitsvorrichtungen beantworten kann, ist es zunächst nöthig, zu untersuchen, auf welche Principien man dieselben überhaupt basiren kann, oder mit anderen Worten festzustellen, welche Erscheinungen bei dem Risse eines Zugseiles ausnahmslos eintreten und daher als Grundlage einer Construction dienen können.

Als solche Erscheinungen können bezeichnet werden: 1) das Aufhören der Zugspannung im Seile; durch Verklemmen des Seiles kann jedoch diese Erscheinung theilweise vernichtet werden, wie auch das große Gewicht des abgerissenen Seiltrummes oft störend wirkt; 2) das frei gewordene Gewicht der Platform, welches auf Acceleration verwendet wird und 3) die Vergrößerung der Geschwindigkeit beim Hinabstürzen.

Man findet bei einem großen Theile der Sicherheitsvorrichtungen die erste Erscheinung zu Grunde gelegt — meist so, daß das Zugseil an zwei gefederten Hebeln wirkt, an deren Enden sich Sperrhaken befinden. Längs zwei Seiten der Platform befinden sich verzahnte Stangen. Reißt nun das Seil und wird auf diese Weise der Zug, welcher die Feder sonst comprimirt hat, beseitigt, so soll die Feder nun die Hebel nach abwärts drücken und die Sperrhaken zum Einfallen in die Sperrzähne bringen. Dies ist aber, wie ausgedehnte Versuche in Amerika bewiesen, sehr oft nicht der Fall, indem sich die Feder „versetzt" und im kritischen Momente sich nicht schnell genug, oft auch gar nicht

ausdehnt. Man sieht sich daher gezwungen, falls man eine solche Vorrichtung anwendet, noch eine zweite anzubringen, welche eine sichere Wirkung verspricht.

Unter den Vorrichtungen, welche durch das Gewicht der Platform wirken, gibt es gleichfalls große Verschiedenheiten in der Anordnung. Einige derselben benutzen schiefe Ebenen, die durch Keile nach außen getrieben werden, welch letztere in dem festen Greifeisen geführt sind und durch das freigemachte Gewicht der Last heraus gedrückt werden, wodurch das Aufhalten der Platform bewerkstelligt wird.

In Figur 19 ist eine neue amerikanische Sicherheitsvorrichtung mit einem Excenter dargestellt, welche sich an den Aufzügen der „Howard Iron Works" in Buffalo, N.-Y, befindet und deren Erfinder E. Schlenker ist. Das links hinaufreichende Seilstück läuft über Führungsrollen auf die Seiltrommel. Dasselbe ist um ein Excenter geschlungen und stellt in seiner rechtsliegenden Fortsetzung das Balanceseil dar, welches gleichfalls über eine Führungsrolle reicht und am Ende das Gegengewicht für die Platform trägt.

Der Vorzug von Schlenker's Construction besteht darin, daß dieselbe nach dem zweiten oben aufgezählten Princip ausgeführt ist und die in der Figur ersichtlichen Federn nicht dazu dienen, die verzahnten Greifeisen in die Zahnstangen zu drücken, sondern vielmehr nur dazu, die Greifeisen während des Betriebes außer Eingriff zu setzen. Im Falle das Zugseil reißen sollte, wird durch die Friction des Seiles am Excenter, welche durch das Freiwerden des Platformgewichtes entsteht, das Excenter in der durch einen Pfeil angedeuteten Richtung gedreht und dadurch die Greifeisen zum Einfallen gebracht. Beim Betriebe erscheint natürlich die Belastung des Excenters durch das Zugseil weggenommen und können die Federn die Greifeisen außer Eingriff setzen.

Trotzdem diese Einrichtung sehr einfach ist, so erfüllt dieselbe ihren Zweck nicht, wenn mit dem Zugseile auch das Balanceseil reißen sollte, da dann das Excenter keine besondere Belastung erfährt. Um also den Folgen eines Unglücksfalles unter diesen Umständen vorzubeugen, bringt man meistens noch eine unfehlbar wirkende Sicherheitsvorrichtung an, welche nur oft der Vorwurf trifft, daß dieselbe zu spät ihre Wirkung äußert, weil sie erst durch die Erhöhung der Geschwindigkeit der herabfallenden Platform bethätigt wird. Diese Erscheinung tritt natürlich unausbleiblich ein, wenn überhaupt von Gefahr die Rede sein kann.

Dem Wesen nach bestehen diese Vorrichtungen meist aus einem Regulator, welcher entweder in Verbindung mit einer zweiten Trommel gebracht wird, von der ein Reserveseil zur Platform reicht, und der bei

erhöhter Geschwindigkeit eine Bremse anzieht, welche die Trommelumdrehungen verzögert; oder der Regulator wird direct auf die Platform gesetzt, wie dies bei der zweiten Anordnung von Schlenker der Fall ist, welche in Figur 20 dargestellt erscheint. Diese Anordnung, welche vollkommen unabhängig von dem Seilantriebe der Platform ist, vereinigt alle Vorzüge in sich, welche auf diesem Wege erreichbar sind, und ist dabei äußerst einfach.

Wie man sieht, erhält der Regulator seinen Antrieb von einer horizontalen Welle, die an ihrem Ende eine Frictionsrolle aus Kautschuk trägt, welche an den äußeren Flächen der Platformführungen läuft und durch die Reibung die Drehung der Welle bewirkt. Im Falle die Platform rascher fällt, gehen die Kugeln des Regulators aus einander, pressen mittels des verticalen Gleitstückes auf die in der Figur ersichtlichen Hebel und bringen die Greifeisen zum Eingriffe. Der Regulator ist von besonderer Construction mit einer Fangvorrichtung für die Kugelarme versehen, damit nicht, wenn die Platform zum Stillstand gebracht wurde, durch das Fallen der Kugeln und die Mithilfe der Federn, welche, wie früher erwähnt, die Greifeisen außer Eingriff zu bringen suchen, wieder ein erneutes Fallen der Platform eintreten kann.

Der Regulator ist bei dieser Anordnung so construirt, daß schon bei einem Steigen der Geschwindigkeit um 5^{cm} in der Secunde derselbe seine Energie bethätigt. Ueberhaupt ist bei Regulatoren, welche für derartige Zwecke verwendet werden, Empfindlichkeit eine Hauptsache, ebenso wohl wie große Energie, da jede Secunde Zeitverlust großes Anwachsen der lebendigen Kraft in der herabfallenden Platform bedingt und mitunter aus diesen Gründen die Wirkungsweise illusorisch wird, indem die Greifeisen den riesigen Stoß nicht mehr ertragen können, die Zähne ausbrechen und die Vorrichtung ihren Zweck verfehlt.

Das für Drahtseilbahnen vorgeschlagene Mittel, den Wagen oder die Platform durch die Unterbrechung eines durch das Seil geleiteten elektrischen Stromes zu bewirken, hat unseres Wissens noch keine ausgedehntere praktische Anwendung gefunden.

States und Cook's Rohrzange.

Mit Abbildungen auf Taf. VI [a.b/3].

Von States und Cook in Topeka (Kansas) wurde ein interessantes Werkzeug (Fig. 21 und 22) patentirt, welches als Rohrzange,

Muffenschlüssel und Schraubenzieher verwendbar ist. A ist ein aus zwei durch Stehbolzen verbundenen congruenten Theilen gebildeter Backen, welcher einerseits hakenförmig umgebogen ist, um das Rohr aufzunehmen, anderseits eine Anzahl Einschnitte besitzt, in welche sich der quer durch den einfachen Backen B gehende Stift a einlegt. Der Backen B ist an dem einen Ende gegen das Mittel des Stiftes a excentrisch abgerundet und mit Einkerbungen versehen, zwischen welche sich das einzuspannende Rohr bezieh. die Rohrmuffe einklemmt. Das Ende des langen Stieles von B ist bei C als Schraubenzieher geformt. Beim Gebrauche des letztern wird der Backen A umgekehrt und mit dem mittlern Einschnitte auf den Stift von B gelegt, um sofort als Handgriff des Schraubenziehers zu dienen.

Frost's Klemmfutter für verschieden geformte Bohrerenden.

Mit Abbildungen auf Taf. VI [d/4].

Von William Frost in New-Bedford, Mass., wurde ein Klemmfutter (Fig. 23 und 24) patentirt, welches bei sehr einfacher Construction eine außerordentlich universelle Verwendbarkeit besitzt, indem es nicht nur für das Einspannen von Bohrern oder anderen Werkzeugen mit conischen Enden, oder nur für solche mit cylindrischen Enden, oder endlich nur für solche mit viereckig prismatischen oder pyramidalen Enden eingerichtet, sondern vielmehr jede dieser Endformen ohne weiters aufzunehmen und concentrisch einzuspannen in der Lage ist. Dasselbe besteht aus dem cylindrischen Gehäuse A, welches in Figur 23 im senkrechten Durchschnitt erscheint, und dem auf einer Seite V-förmig ausgearbeiteten Backen C, welcher durch die Klemmschraube B gegen die beiden Backen D und E angeschoben werden kann, um diese einander zu nähern. Letztere gleiten dabei an der ebenen Gehäusewandung und werden durch Federn G (Fig. 24), welche in Einschnitten des Backens C Platz finden und sich gegen diese stemmen, in ihre ursprüngliche Lage zurückgeführt, sobald die Klemmschraube B gelüftet wird. Beim Zusammengehen der Backen D und E greifen deren zinkenförmige Vorsprünge F in einander. Aus Figur 23 (Querschnitt) und Figur 24 (Ansicht der Backen) ist leicht zu ersehen, wie die drei Backen C, D, E, im Gehäuse concentrisch geführt, sich gegen einander verstellen können, um die Aufnahme jedes der oben genannten Werkzeugenden zu gestatten. Auch ist daraus zu entnehmen, daß sämmtliche Backen unter einander

und an dem Gehäuse Flächenanlage finden und nur der Backen C von der Klemmschraube B in einem Punkte berührt wird, um die nöthige Verstellbarkeit zu gestatten. Die drei Backen sind deshalb auch in das Gehäuse rund eingepaßt, wie aus der Figur 24 ersichtlich ist, um ihre concentrische Stellung im Gehäuse zu ermöglichen und ihnen dennoch stets Anlage an den Stirnflächen zu sichern. (Nach dem Scientific American, Juni 1877 S. 406.) J. P.

Neue Vorrichtung zur Schiffchen-Bewegung an Nähmaschinen.

Mit einer Abbildung auf Taf. VI [a 4].

In den Doppelsteppstich-Nähmaschinen hat das Schiffchen, welches den unteren Faden führt, gewöhnlich nur eine Spitze, mit der es in die Schleife des obern Fadens einfährt, um den unteren Faden durch diese Schleife hindurch zu ziehen. Bei jedem Stiche muß deshalb das Schiffchen eine entweder geradlinige oder im Kreisbogen schwingende hin und hergehende Bewegung machen. Während seines Hinganges arbeitet es, indem es den Faden in seine richtige Lage führt; beim Rückgang aber läuft es leer, um für den folgenden Stich selbst wieder in die richtige Stellung zu kommen. Zur Vermeidung des leeren Rückganges hat man nun Schiffchen construirt, in denen beide Enden zugespitzt sind, wie E in Figur 25 zeigt, und mit welchen man beim Hingange zu einem Stiche und beim Rückgange zum nächsten Stiche den Unterfaden durch die Schleife des Oberfadens führt.

Die Figur 25 ist eine Ansicht der Grundplatte der Nähmaschine von unten; das Schiffchen E liegt auf der Tragplatte f eines Winkelhebels F F′, stößt mit seiner Rückwand an zwei Bolzen und mit der Vorderwand an die Führungsleiste B B′ an; an der oberen Seite endlich wird es durch einen leicht aufdrückenden drehbaren Arm nach unten gehalten, damit es sich durch den Fadenzug nicht hebt, wenn der Schieber in der Oeffnung der Grundplatte einmal hinweg gezogen sein sollte. Die Nuthscheibe G für den Antrieb des Schiffchenhebels F F′ hat zwei Nuthen, welche auf der Hälfte des Umfanges rechtwinklig zur Achse laufen und auf der andern Hälfte sich kreuzen; das Hebelende F′ wird daher während einer halben Umdrehung der Triebwelle A still stehen und während der andern halben Umdrehung nach rechts oder links verschoben werden. Das Schiffchen E verrichtet also während einer Umdrehung der Welle A seinen Hingang und während der folgenden seinen

Rückgang; während einer solchen Drehung geht auch die Nähnadel wie gewöhnlich einmal auf und nieder, es wird also ein Stich gebildet, denn die Nuthscheibe C für den Nadelarm D ist auf der einen Hälfte nach links und auf der andern nach rechts hin ausgebogen.

Durch Vermeidung des leeren Schiffchenrückganges, welcher in den gewöhnlichen Maschinen immer mit dem Heben der Nadel zusammenfällt, ist in der neuen Einrichtung die Möglichkeit gegeben, immer nur je eine Arbeit auf einmal zu verrichten; entweder wird die Nadel bewegt und das Schiffchen liegt still oder letzteres wird verschoben und die Nadel bleibt in Ruhe. Die Maschine erfordert also nicht verschieden, sondern nur gleichmäßig starke Betriebskraft und hat gleichmäßigen Gang. Für diese Neuerung wurde nach der Polytechnic Review, September 1877 S. 110 von S. M. Stewart in New-Harrisburg (Ohio) ein amerikanisches Patent genommen, welches von J. M. Perdue und Comp. in Minerva, Stark County, Ohio, verwerthet wird. G.

Ueber die Dampfkesselexplosion in der Hofweber'schen Bierbrauerei zu Freising.

Mit Abbildungen auf Taf. VI [b/4].

Der am 10. März 1877 explodirte, bereits 14 Jahre alte Kessel mit einem Flammrohre und Unterfeuerung war 5^m lang; der Durchmesser des Mantels betrug $1^m{,}002$, der des Flammrohres $0^m{,}467$, die Blechstärke im Mantel und Böden 10, im Flammrohr 6^{mm}. Nach einem Bericht von W. Gyßling (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, 1877 S. 243) war bei der Explosion vom Kesselhause nur das Dach vorübergehend gehoben und vom Kesselmauerwerke, das verschiedene Risse und Lockerungen erhielt, waren nur diejenigen Theile, welche das Flammrohr des Kessels abschlossen, weggeschleudert worden, wodurch kleinere Beschädigungen an der Dampfmaschine und den Rohrleitungen u. s. w. entstanden; außerdem wurde das Manometerrohr abgerissen.

Am Kessel selbst war das Flammrohr in seiner ganzen Länge, mit Ausnahme seiner beiden noch mit den Kesselböden zusammenhängenden Enden, vollständig flach zusammengeklappt (woran die mit der Zusammenklappung beginnende Druckentlastung des Kesselwassers und die hieraus folgende plötzliche Entwicklung großer Dampfmassen wesentlichen Antheil haben mögen) und zwar in wagrechter Richtung von beiden Seiten, wie aus Fig. 26 und 27 zu sehen. In Folge des Zusammendrückens ist

das Rohr an verschiedenen Stellen aufgerissen und gebrochen; Längsrisse finden sich am Scheitel und Sohle desselben, oben mehr als unten. Querbrüche erlitt das Rohr mehrere, theils durch die Nieten, theils an den Stammfugen. Außerdem erhielten die beiden am Feuerrohre sitzenden Winkeleisenringe mehrere Risse, durch welche sich der Kessel seines Inhaltes an Wasser und Dampf entleerte. Sämmtliche Bruchstellen erscheinen frisch und gesund mit Ausnahme einiger älterer unbedeutender Kantenrisse.

Als Explosionsursachen führt Gyßling an, daß das Flammrohr von dem Fabrikanten nicht rund, sondern oval gebaut wurde, und zwar lag der um 10^{mm} größere Durchmesser in der senkrechten Richtung, so daß einem Zusammendrücken des Rohres in wagrechter Richtung vorgearbeitet war. Ferner war das zum Flammrohr verwendete Blech mit 6^{mm} zu schwach; nach der Fairbairn'schen Formel $d = 0{,}27 \sqrt{n L D} = 0{,}27 \sqrt{4 \times 5 \times 47} = 8^{mm},3$ hätte es $8^{mm},5$ und nach der Piedboeuf'schen Formel $d = 1{,}8\ D n + 4^{mm} = 1{,}8 \times 0{,}47 \times 4 + 4 = 7{,}4$, also $7^{mm},5$, im letztern Falle außerdem in der Mitte eine Versteifung haben müssen, um die übliche Sicherheit gegen Formveränderung bieten zu können.

Da ferner Wasserstandglas und Manometer in Unordnung waren (letzteres zeigte 25 Proc. zu wenig), so mag das durch seine geringe Blechstärke und unrunde Bauart zum Zusammenklappen vorbereitete Flammrohr durch öfteren Wassermangel und übermäßigen Druck nach und nach so oval geworden sein, daß es schließlich der am Explosionstage gegen Abend gesteigerten, vielleicht übermäßigen Dampfspannung nicht mehr widerstehen konnte.

Dailly's Eichhahn mit Zählwerk für Bierdruckapparate.

Mit Abbildungen auf Taf. VI [a.b/1].

Dieser in Frankreich in größeren Wirthschaften bereits mit Erfolg eingeführte Apparat mißt das verzapfte Bier glasweise und registrirt die täglich verabreichten Gläser auf einem Zifferblatte, welches unter Verschluß gestellt und nur dem Besitzer des Schlüssels zugänglich ist.

Die Figuren 28 und 29 geben in Ansicht und Schnitt eine Gesammtübersicht der Einrichtung. A sind die Registrirhähne. Je halbe Drehung des Hahngriffes I von der einen nach der anderen Seite entspricht genau dem Inhalte eines Glases Bier und wird gleichzeitig auf

dem Zifferblatte der Zählvorrichtung registrirt. Hinter der Marmorplatte T, auf welcher die Hähne montirt sind, befindet sich ein hermetisch geschlossener Eiskühler S, welcher das Bier auf einer constanten Temperatur von 7 bis 9° erhält.

Die Figuren 30 bis 32 stellen die Hauptorgane des Apparates in $^1/_2$ n. Gr. dar. O ist ein horizontaler Cylinder, dessen Rauminhalt dem bestimmten Maß des zu verzapfenden Bieres entspricht. Diesen Cylinder hat das mittels eines Luftdruckapparates aus dem Keller durch das Rohr B heraufgepreßte Bier zu durchströmen, um glasweise abgemessen zur Ausmündung zu gelangen. Indem man nämlich den Griff I aus seiner verticalen Mittelstellung Fig. 30 um 90° nach rechts oder links in die horizontale Lage Fig. 28 dreht, strömt die Flüssigkeit durch eine der beiden vom Steigrohr B sich abzweigenden Röhren P oder P' (Fig. 31) durch die Mitte des Cylinderdeckels auf den Kolben Q und treibt diesen vor sich her, während jedesmal das auf der andern Seite des Kolbens befindliche Bier durch das Ausflußrohr E (Fig. 30) in das untergehaltene Glas sich ergießt. Die Länge des Kolbens Q läßt sich durch Verdrehen einer Schraube vergrößern oder verkleinern und auf diese Weise das zuzumessende Bierquantum nach Belieben reguliren. Beide Kolbenflächen sind mit Kautschukpolstern bekleidet, welche sich am Ende jedes Kolbenhubes wie Ventile gegen die Centralöffnungen der Cylinderdeckel legen und dieselben hermetisch abschließen. Der Zusammenhang des Kolbenspieles mit der Hahnstellung ist folgender. Der conische Hahnzapfen D (Fig. 30) ist seiner Länge nach durchbohrt und besitzt an seinem dünnern Ende zwei diametral gegenüber liegende, durch eine Scheidewand getrennte Oeffnungen d und d', und ebenso an seinem dickern Ende zwei diametral gegenüber liegende Oeffnungen e, deren Achse zu derjenigen der beiden ersteren senkrecht ist. Wenn nun der Hahngriff I aus seiner Verticalstellung, wobei sämmtliche genannte Oeffnungen abgesperrt sind, um 90° gedreht wird, so ist dadurch die Verbindung der Oeffnung d' und des Steigrohres B mit einem der Röhrenzweige P oder P', wir wollen annehmen mit P', also mit dem Raume rechts vom Kolben, hergestellt, während gleichzeitig die Oeffnung d mit dem Röhrenzweig P, also mit dem Raume links vom Kolben communicirt. Es wird demnach bei der Bewegung des Kolbens nach links dieser Raum durch die Oeffnung d, die Bohrung D, die Oeffnung e und das Ausflußrohr E sich entleeren. Gibt man dem Griff I von der letztgenannten Lage aus eine halbe Drehung, so wiederholt sich der beschriebene Vorgang in entgegengesetzter Richtung. Geeignete Anschläge setzen der Drehung des Griffes ihre bestimmten Grenzen.

Zum Zweck des Ausspülens ist am Cylinder O eine mit einem Schraubenstöpsel R verschließbare Oeffnung angebracht; auch verdient bemerkt zu werden, daß alle mit der Flüssigkeit in Berührung kommenden inneren Theile sorgfältig verzinnt sind. Den Druck im Apparat zeigt das Manometer M an.

Die Uebertragung der Hahnbewegung auf das Zählwerk (Fig. 30 und 32) geschieht auf folgende Weise. Die auf das cylindrische Zapfenende geschobene Griffhülse enthält ein kleines Getriebe h, welches in ein gezahntes Segment k greift. Ein an die Achse des letztern befestigter kurzer Hebel l verrückt bei jeder halben Drehung des Hahnes den gebogenen Hebel M des Zählwerkes, wodurch der größere Zeiger des Zifferblattes um einen Theilstrich, entsprechend dem Inhalte eines Glases, weiter bewegt wird. Das in Figur 32 dargestellte Räderwerk überträgt diese Bewegung auf den kleineren Zeiger und gestattet eine Zählung und Ablesung bis zu 1000 Glas Bier. (Nach Oppermann's Portefeuille économique des machines, September 1877 S. 130.)

A. P.

Die Jute und ihre Verarbeitung; von Ingenieur E. Pfuhl, Lehrer an der kgl. Provinzial-Gewerbeschule zu Königsberg i. Pr.

Mit Abbildungen. (Nachdruck vorbehalten.)

(Fortsetzung von S. 156 dieses Bandes.)

Die eigenthümlichen Mechanismen, welche diese Bedingungen erfüllen, sind bei den Spindelbänken verschiedener Fabrikanten verschieden und besonders charakteristisch bei den Maschinen von:

1) Samuel Lawson and Sons in Leeds;
2) Combe, Barbour und Combe in Belfast;
3) Fairbairn, Kennedy und Naylor in Leeds.

Bei allen Spindelbänken ist die Anordnung des Streckwerkes, der Spindeln, die Aufstellung der Spulen ꝛc. nahezu übereinstimmend. Es wird deshalb die nähere Vorführung dieser Theile in einem Beispiele genügen, während wir dann auf die verschiedenen Aufwindemechanismen besonders zurückkommen werden.

1) Die Spindelbank (Vorspinnmaschine) von Lawson ist in Fig. 6 bis 8 Taf. VII [b.d/2] in Vorderansicht und Schnitt, im Grundriß und in einer Endansicht der Betriebsseite in $^1/_{16}$ n. Gr., sowie in Figur 9 [d/3] in einem Querschnitt in $^1/_8$ n. Gr. dargestellt. In

den Figuren 10a bis 14 sind verschiedene Details derselben in 1/8 n. Gr. aufgezeichnet.

Die Maschine besteht aus 5 Köpfen mit je 8 Spindeln, so daß sie im Ganzen 40 Spindeln hat. Die Spulen haben 10 Zoll (254mm) lichte Höhe bei 5 Zoll (127mm) Durchmesser. Der Antrieb der Maschine erfolgt, von der Spindelseite aus betrachtet, rechts auf die Riemenscheiben r, r_0, geht an die Hauptwelle H über und von derselben Seite durch Räderbetrieb auf die Spindeln, das Streckwerk und die Spulen. Aus Figur 9 erkennt man die mit den Durchzügen übereinstimmende Construction des Streckwerkes, dessen einzelne Theile mit denselben Buchstaben wie dort bezeichnet sind.

Wir besprechen zunächst α) das Strecken der eingeführten Bänder und β) das Drehen der gestreckten Bänder.

Die Bewegung des untern Streckcylinders C_0 erfolgt von der Hauptwelle H (Fig. 6 und 8) durch die Räder r_1, r_3, y (Drehungswechselrad), r_4 und Rad r_6. Mit Rad r_4 fest verbunden ist Rad r_7, welches durch Transporteur t_2 die Bewegung an das Verzugswechselrad x auf dem Hinterschafte V_0 fortpflanzt. Von diesem aus wird (Fig. 6 bis 9) der hintere Einzugscylinder p_1 durch die Räder r_9 bis r_{12} bewegt und durch t_3 bis t_5 von diesem auch der vordere Cylinder p_2.

Die Bewegung der Spindeln erfolgt von der Hauptwelle H aus durch Rad r_1, Transporteur t_1 und Rad t_2, welches auf einer im untern Kasten, dem Spindelkasten B_1, gelagerten Welle o_1 sitzt. Von Welle o_1 aus werden durch conische Räder s_2, durch Doppeltransporteure (conisches Rad mit angegossenem, ebenso großem Stirnrade) t_6 und durch Spindelrädchen s_3 stets je zwei Spindeln bewegt. Keines dieser Räder kann gegen ein anderes ausgewechselt werden, weshalb die Umdrehungen der Spindeln constant sind.

Die Aufstellung der Spindeln geht aus den Zeichnungen hervor. Aus Figur 9 ergibt sich, daß jede derselben in einem Fußlager ruht und in senkrechter Stellung durch ein Halslager gehalten wird, das in dem obern Kasten, der Spulenbank B befestigt ist und mit dieser auf und nieder geht. Um eine sichere Führung der Spindeln zu erreichen, ist dieses Halslager nach oben zu verlängert und umschließt daher die Spindel auf einer großen Länge. Das Schleudern der Spindeln, sobald die Halslager etwas ausgelaufen sind — was besonders störend bei tiefstem Stande der Spulenbank hervortritt — wird hierdurch aufgehoben, außerdem eine größere Spindelgeschwindigkeit ermöglicht und trotzdem eine längere Dauer der Lager selbst erreicht.

Eine andere häufig an den Combe'schen und Fairbairn'schen Maschinen

vorkommende Führung besteht in Folgendem: Die Halslager sind kurz und ragen nicht über die Spulenbank hervor. Nachdem aber die Spulen aufgeschoben und die Flügel auf die Spindeln aufgesetzt worden sind, wird für jeden Kopf der Maschine eine gußeiserne, in Gelenken am Gestelle drehbare Lagerplatte herabgedreht, so daß deren ausgebuchste Oeffnungen über den obersten cylindrischen Theil jedes Flügels fassen und so auch die Spindeln im obersten Punkte unterstützt werden. Diese Anordnung ist sehr gut und wird vielfach der andern trotz geringer ihr anhaftenden Unbequemlichkeiten vorgezogen. Sobald nämlich die Spulen voll gewickelt sind, müssen die Flügel herabgenommen und die erstern gegen leere ausgewechselt werden. Bei den mit Führungsplatten versehenen Maschinen kommt hierzu noch das vorherige Aufklappen und Einklinken derselben in Federn, welche sie in aufrechter Lage während des Wechselns der Spulen halten, wodurch ein Zeitverlust eintritt, der aber durch andere Vortheile dieser Anordnung sofort wieder compensirt wird. Da nämlich die über die blose Spindel gesteckten Spulen einen geringern Kerndurchmesser haben können als die über dem verlängerten Halslager laufenden, so kann im erstern Falle jede Spule wenigstens eine Windung mehr Vorgarn aufnehmen, sie brauchen also etwas weniger oft als die andern gewechselt zu werden, wodurch es kommt, daß die etwas größere Productionsfähigkeit schließlich auf Seiten der mit Führungsplatten versehenen Spindelbänke liegt. Die zulässige, auf die Dauer vortheilhafte Spindelgeschwindigkeit ist in beiden Fällen gleich.

Zur Ermittlung der Geschwindigkeitsverhältnisse des Streckwerkes und der Spindeln sind folgende Zahlenwerthe anzunehmen:

$r_1 = 42$, $r_2 = 32$, $r_3 = 56$, $y = (42)$, $r_4 = 100$, $r_5 = 80$, $r_6 = 45$, $r_7 = 24$, $r_8 = 48$, $r_9 = 20$, $r_{10} = 62$, $t_3 = t_4 = t_5 = 24$, $l = 32$, $l_0 = 20$, $m = m_1 = 15$, $s_2 = 24$, $s_3 = 16$.

Theilung der oberen Schrauben $^9/_{16}$ Zoll (14mm,3), der unteren $1^1/_2$ Zoll (38mm), Durchmesser der Einziehwalzen $1^3/_4$ Zoll (44mm,4), also Umfang 5,497 Zoll (139mm,6); der Streckwalzen $2^1/_4$ Zoll (57mm), also Umfang 7,068 Zoll (179mm,5).

Die Hauptwelle H macht $n = 220$ Umdrehungen in der Minute, so daß sich folgende Verhältnisse ergeben:

Umdrehungen des Hinterschaftes V_0 in der Minute:

$$u_0 = n \frac{r_1}{r_3} \frac{y}{r_4} \frac{r_6}{x} = 220 \frac{42}{56} \frac{y}{100} \frac{45}{x} = 74{,}25 \frac{y}{x}.$$

Umfangsgeschwindigkeit der Einziehwalzen in der Minute:

$$u_0 \frac{r_7}{r_8} \frac{r_9}{r_{10}} 5{,}497 = 74{,}25 \frac{y}{x} \frac{24}{48} \frac{20}{62} 5{,}497 = 65{,}81 \frac{y}{x} \text{ Zoll}.$$

Umfangsgeschwindigkeit der Streckwalzen in der Minute:

$$F = n \frac{r_1}{r_3} \frac{y}{r_5} 7{,}068 = 220 \frac{42}{56} \frac{y}{80} 7{,}068 = 14{,}57\, y \text{ Zoll}.$$

Verzug zwischen Streck- und Einziehwalzen $V = \frac{14{,}57\ y}{65{,}81\ \frac{y}{x}} = 0{,}22\ x.$

Es ist mithin für

$x =$	23	25	27	29	32	34	37	39	41	43	46
$V =$	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0.

Die stündliche Einzugslänge E_s und die Lieferungslänge L_s pro Band in Yards ist:

$$E_s = 74{,}25\ \frac{y}{x}\ \frac{60}{12 \times 3} = 123{,}75\ \frac{y}{x} \text{ und } L_s = 14{,}57\ y\ \frac{60}{12 \times 3} = 24{,}28\ y.$$

Die wirkliche Einzugs- und Lieferungslänge wird aber wegen der unvermeidlichen Stillstände bei dem Wechseln der Spulen und beim Fadenbruch eine geringere als die berechnete sein und hängt außerdem noch von der Stärke des Vorgarnes ab, da bei feinerem Vorgarn die Spulen weniger oft als bei gröberem gewechselt zu werden brauchen; man muß deshalb, um die wirkliche Leistung zu erhalten, die theoretische um 10 bis 15 Proc. vermindern. Die durch die Contraction bei der Drehung etwa verminderte Lieferungslänge kann vernachlässigt werden, da sich die Drehungen beim Spinnen auf der Feinspinnmaschine wieder aufziehen.

Die minutlichen Spindelumdrehungen $u = n\ \frac{r_1}{r_2}\ \frac{s_2}{s_2} = 220\ \frac{42}{32}\ \frac{24}{16} = 433{,}8.$

Die Anzahl der Drehungen des Vorgarnes pro Zoll sind: $D = \frac{u}{F} = \frac{433{,}8}{14{,}57\,y} = \frac{29{,}7}{y}$. Es ist also für

$y =$	19	20	21	22	24	26	28	30	34	40	46	54
$D =$	1,5	1,48	1,41	1,34	1,23	1,13	1,06	0,98	0,87	0,74	0,63	0,54.

Zur Bestimmung der verhältnißmäßigen Geschwindigkeiten der Hechelstäbe gehen wir von den minutlichen Umdrehungen u_0 des Hinterschaftes V_0 aus. Die Umdrehungen der Schrauben in der Minute sind $u_0\ \frac{1}{1_0} = u_0\ \frac{32}{20} = u_0\ \frac{8}{5}$.

Die horizontale Verschiebung (in Zollen) der Hechelstäbe in der Minute ist sonach:

für die obern $u_0\ \frac{8}{5}\ \frac{18}{32} = 0{,}9,$

für die untern $u_0\ \frac{8}{5}\ \frac{3}{2} = 2{,}4.$

Die minutliche Umfangsgeschwindigkeit der Einziehwalzen ist

$$u_0\ \frac{r_7}{r_8}\ \frac{r_9}{r_{10}}\ 5{,}497 = u_0\ \frac{24}{48}\ \frac{20}{62}\ 5{,}497 = 0{,}88\ u_0.$$

Es ist also auch hier die Horizontalgeschwindigkeit der Hechelstäbe größer als die Umfangsgeschwindigkeit der Einziehwalzen, und zwar in folgenden Verhältnissen:

für die obern Stäbe wie 0,9 : 0,88 oder wie 1,023 : 1
„ „ untern „ „ 2,4 : 0,88 „ „ 2,72 : 1.

Die Streckdruckwalzen sind stets eiserne, mit Leder überzogene Walzen, von denen immer zwei auf einer gemeinschaftlichen, in der Mitte belasteten Achse sitzen, die an den Enden in durch Gestellführungen gehaltenen Lagersteinen läuft. Die erwähnte Drosbach'sche Führung und und Belastung wäre hier besonders gut angebracht.

Die Belastung jedes Streckdruckwalzenpaares geschieht durch ein nahezu 9k schweres Gewicht. Die Hebelübersetzung kann im Mittel wie 1 : 9 angenommen werden. Es unterliegt mithin jede einzelne Druckwalze einer Belastung von über 40k. Die Walzen sind $1^1/_4$ Zoll (32mm) breit, mithin kommt auf jeden Zoll Streckdruckwalzenbreite eine Belastung von fast 33k (bezieh. 13k auf 1cm). Die Bänder führt man etwa 1 Zoll (25mm,4) breit unter den Streckwalzen hindurch, mithin wird jeder Zoll derselben mit einem Drucke von 40k (oder auf 1cm mit 16k) belastet.

γ) Das Aufwinden des Vorgarnes auf die Spulen. Die sämmtlichen Spulen e, deren Gestalt beschrieben und welche aus Figur 6 deutlich hervorgeht, sind lose über die Spindeln gesteckt und ruhen mit dem ganzen zu ihrer Bewegung nöthigen Räderwerk auf dem erwähnten obern Kasten, der Spulenbank B, die durch Gegengewichte abbalancirt, an mehreren (hier 5) Stellen mit den in Geradführungen g_0 auf und ab verschiebbaren Zahnstangen A verbunden ist, welche ihre Bewegung von der Welle w aus mittels kleiner Triebräder erhalten. Die Welle w wechselt in bestimmten Zeiträumen ihre Bewegungsrichtung, wodurch die Auf- und Abbewegung der Spulen und somit das Nebeneinanderlegen der Fäden in der Höhenrichtung derselben erreicht wird. Die Höhe der Hebung und Senkung hängt natürlich von der lichten Höhe der Spulen ab und muß mit dieser übereinstimmen.

Die Drehung der Spulen, wodurch das Aufwinden des Vorgarnes auf dem Umfange derselben erreicht wird, geschieht durch Spulenrädchen D_5. Dieselben laufen lose über den Halslagern der Spindeln, auf deren Bund sich auflegend, und haben nach oben zu eine über die Spulenbank hinaus ragende Nabe, die sich tellerförmig ausbreitet, um die Spulen aufnehmen zu können und sie mittels zweier Stifte und entsprechender Löcher in den Füßen derselben zu kuppeln. Sämmtliche Spulenrädchen werden zu je zwei von Doppeltransporteuren bewegt, die, lose auf einem festen Stifte laufend, ihrerseits durch conische Rädchen D_4 von der im Spulenkasten gelagerten Betriebswelle o_3 aus ihre Drehung empfangen. Die Bewegung der Welle o_3 geht von der Hauptwelle aus und erfolgt durch die Räder D_1, D_2, D_3 (Fig. 7). Damit aber diese Räder bei der Auf- und Abbewegung der Spulenbank immer im Eingriff mit einander bleiben, ist das mittlere Rad D_2 auf dem Zapfen eines Kniees gelagert, das mit dem einen Doppelarme lose die Hauptwelle H, mit dem andern lose die Betriebswelle o_3 umfaßt. Bei der Auf- und Abbewegung der letztern streckt sich das Knie oder biegt sich zusammen, ohne daß der Eingriff der einzelnen Räder aufhören kann.

Am Anfange unserer Betrachtungen des Vorspinnens haben wir gesehen, daß die Hebungsgeschwindigkeit mit wachsendem Durchmesser der Spulen ab-, dagegen die Umdrehungszahl der Spulen zunimmt, und es

wurden die Bedingungen aufgestellt, nach denen diese Aenderungen vor sich gehen müssen. Nunmehr wollen wir zunächst die Mechanismen, welche die Aenderung der Hebungsgeschwindigkeit, sowie den Wechsel der Bewegung hervorbringen, und alsdann diejenigen, durch welche die Aenderungen in der Umdrehungszahl der Spulen bewirkt werden, näher betrachten.

Auf der rechten Seite der Maschine ist ein Conoid S_0 (Fig. 6 und 8) gelagert, welches von der Hauptwelle H durch die Räder r_1, r_3, y, r_4 und das auf seiner Achse o_1 sitzende Rad r_{11} eine constante Umdrehung erhält. Mittels eines Riemens geht die Bewegung auf ein im umgekehrten Sinne liegendes Conoid G über, das in einiger Entfernung unter dem erstern gelagert ist. Bei leerer Spule ist der Riemen am weitesten links, treibt mithin von dem größten Durchmesser des obern Conoids nach dem kleinsten des untern, welches also jetzt die größte Geschwindigkeit hat. Nach jedem Auf- oder Niedergang der Spulenbank, nach jeder Vergrößerung des Spulendurchmessers wird der Riemen etwas nach rechts bewegt, so daß die Umdrehungszahl des untern Conoids successive abnimmt. Die Verschiebung des Riemens erfolgt stets um dasselbe horizontale Stück, und ist die Form der Conoide so, daß das Uebersetzungsverhältniß von dem obern zum untern um eine constante Größe gleichmäßig abnimmt und der Riemen ohne Leitrolle stets seine anfängliche Spannung behält. Die abnehmende Geschwindigkeit des untern Conoids wird von der Achse desselben durch die Räder b, b_0, b_1 auf die Welle J übertragen, von welcher, wie wir gleich näher sehen werden, die Auf- und Abbewegung der Spulenbank ausgeht, wodurch die Bedingung erfüllt wird, daß die Geschwindigkeit dieser Bewegung mit wachsendem Spulendurchmesser abnehmen soll.

Die Verschiebung des Riemens und der Wechsel der Bewegung geschieht folgendermaßen: Der Riemenführer des Conoidenriemens ist an einer Stange S befestigt, welche, im Gestelle gerade geführt und an zwei Stellen durch kleine Rollen unterstützt, horizontal und mit ihm der Riemen verschoben werden kann. Der Riemenführer selbst ruht mittels zweier sich gegenüberstehenden Rollen auf der runden Stange v_0, wodurch einem Klemmen der Stange S vorgebeugt ist. Die Stange S ist am linken Ende gezahnt, greift in ein Zahnrad z_1 und dieses in Rad z_2, auf dessen Achse noch die Rolle R_0 sitzt. Da nun an derem Umfange mittels einer über zwei Leitrollen gehenden Kette Gewicht G_1 drehend wirkt, so wird auch dem Rade z_1 ein Bestreben, sich zu drehen und die Zahnstange S in der Richtung des Pfeiles nach dem dünnern Ende des obern Conoids hin zu verschieben, ertheilt. Diese Verschiebung wird da-

durch gehindert (vgl. Fig. 6 und Detailfigur 12), daß Rad z_1 mit einem Klinkrad k_0 fest auf derselben Achse sitzt und in den Zähnen des letztern stets eine der beiden Klinken k_1 oder k_2 liegt, während alsdann die andere stets durch eine der Knaggen k_5 oder k_6 außer Eingriff gehalten wird. Diese Knaggen sitzen auf einer dünnen Stange, die in beiden Klinken Führung hat und deren unteres Ende durch einen Stift in den Schlitz des doppelarmigen Hebels E faßt. Indem nun dieser Hebel am Ende des Nieder- oder Aufganges der Spulenbank abwärts oder aufwärts bewegt wird, geschieht die Auslösung der einen Klinke, während vorher die andere auf die Mitte eines Klinkradzahnes gelegt wurde. Das Klinkrad k_0 kann jetzt dem Zuge des Gewichtes G_1 folgen und sich um einen halben Zahn drehen, wodurch auch jedesmal Rad z_1 sich um ein bestimmtes Stück drehen und die Zahnstange S, also auch den Conoidenriemen, um ein stets gleich bleibendes Stück vorwärts schieben kann.

Die Auslösung der Sperrklinken muß möglichst genau mit dem Momente des Bewegungswechsels der Spulenbank zusammen fallen und geschieht dieses selbst zunächst folgendermaßen: Die von der Achse des untern Conoids aus bewegte Welle J (vgl. Fig. 6 und 7, sowie die Detailzeichnungen 11 und 12) trägt an dem einen Ende zwei Räder z_3 und z_4. z_3 ist mit einem ebenso großen Rad z_3' im Eingriff, das sich in fester Verbindung mit Rad z_4' — mit ebenso viel Zähnen wie Rad z_4 — lose auf einem Zapfen drehen kann. Die Bewegungsrichtung der Räder z_3', z_4' wird entgegengesetzt derjenigen der Räder z_3, z_4 sein. Da nun entweder mit dem Rade z_4 oder mit z_4' ein auf der Welle J_1 sitzendes Rad z_5 im Eingriff ist, so wird erstere und auch durch die Räder z_6 bis z_{11} (Fig. 7 und 7a) die Hebungswelle w, sowie durch die Rädchen z_{12} und die Zahnstangen A die Spulenbank nach der einen oder der andern Richtung bewegt werden. Der Wechsel der Bewegung hängt daher von dem Wechsel des Eingriffes des Rades z_5 in z_4 oder z_4' ab und geschieht in dem Momente, wenn die Spulenbank einen Auf- oder Niedergang vollendet. Die Welle J_1 (Fig. 11 und 12) ist in dem Gußstück M, das sich nach unten zu in zwei Arme w_1, w_2 ausbreitet und um den festen Zapfen v drehen kann, gelagert. Auf demselben Zapfen sitzt lose drehbar das Gußstück M_1 mit den Armen w_3, w_4, von denen w_4 nach der Spulenbank zu etwas verlängert ist, so daß er gegen das Ende ihres Hubes von einer der beiden an ihr befestigten Knaggen k_3, k_4 entweder abwärts oder aufwärts bewegt werden kann. Die Arme w_3 und w_4 des Gußstückes M_1 sind mittels kurzer Ketten mit den Armen w_1, w_2 des Gußstückes M durch Haken verbunden, die lose in den Bohrungen der letztern sitzend die Gewichte G_2 tragen. Das Gußstück M

wird stets in einer der äußersten Lagen, Rad z_5 also im Eingriff mit z_4 oder z_4' erhalten, indem sich in entsprechende Aussparungen desselben zwei Klinken k_5 und k_5' einlegen, die um feste Zapfen drehbar unter einander mit einer Spiralfeder so verbunden sind, daß ihre Köpfe das Bestreben haben, nach unten zu gehen. Die wechselweise Auslösung dieser Klinken findet durch die an den Armen w_3, w_4 befestigten stellbaren Schrauben q, q' bei der Drehung des Gußstückes M_1 statt.

Bei der gezeichneten Lage der Theile ist Rad z_5 im Eingriff mit Rad z_4, und es wird gegen Ende des Niederganges der Spulenbank ihre obere Knagge k_3 den Hebel w_4 herabdrücken und die Drehung des Gußstückes M_1 bewirken. Die Kette rechts (Fig. 12), welche Arm w_4 und w_2 verbindet, wird lose, und es hat das Gewicht G_2' das Bestreben, den Arm w_2 herabzuziehen, was aber noch durch die Klinke k_5' gehindert wird, während sich die Kette links mit dem Gewichte G_2 hebt, ohne aber ein Mitnehmen des Armes w_1 zu bewirken. Im nächsten Moment stößt Schraube q gegen Klinke k_5' und verursacht deren Auslösung aus dem Einschnitte des Gußstückes M. Nunmehr kann Gewicht G_2' den Hebel w_2 herabziehen und die Drehung des erstern nach rechts bewirken, wodurch Rad z_5 mit Rad z_4' in Eingriff kommt. Die Bank geht nunmehr aufwärts und findet am Ende des Aufganges der entsprechende Wechsel statt. Indem nun der Hebel E mittels eines Schlitzes über einen Stift des Armes w_1 faßt, findet auch dessen Drehung in dem Momente des Bewegungswechsels statt, also auch in beschriebener Weise die Verschiebung des Conoidenriemens.

Die sämmtlichen Theile, welche den Bewegungswechsel hervorbringen, sind aus schmiedbarem Guß hergestellt, also dauerhaft genug, um die unvermeidlichen Stöße auszuhalten.

Die Welle J_1, welche an dem einen Ende etwas nach links oder rechts bewegt wird, muß am andern Ende so gelagert sein, daß sie dieser Bewegung folgen kann. Figur 10^a und 10^b zeigen diese Lagerung in $^1/_8$ n. Gr. Danach liegt die Welle in einer Muffe und wird in ihrer Lage durch eine am Ende vorgeschraubte Scheibe und durch das sich dicht an erstere anlegende Rad z_6 gehalten. Die Muffe ist mit einem Zapfen versehen, der, rechtwinklig nach oben gehend, drehbar in einer Hülse angeordnet ist.

Die Aenderungen in der Umdrehungszahl der Spulen werden folgendermaßen bewirkt. Die mit jedem Auf- oder Niedergange der Spulenbank verminderte Geschwindigkeit der Welle J geht durch Rad Q auf Rad R über, welches lose auf der Hauptwelle H läuft und zwischen Kranz und Nabe, in Zapfen drehbar gelagert, die sich diametral gegenüber stehenden,

gleich großen conischen Räder R_1 und R_2 trägt. In diese Räder greift von der einen Seite das mit der Hauptwelle H verbundene, dieselbe Größe habende Rad R ein und auf der andern Seite Rad D, welches auf einer lose auf die Hauptwelle gesteckten Büchse zugleich mit dem Rade D_1 fest sitzt, von welchem aus die Bewegung auf schon beschriebene Weise an die Spulenbetriebswelle o_3 übergeht. Diese eigenthümliche Rädercombination wird „conisches Differentialgetriebe", nach Reuleaux aber treffender „Umlaufrädergetriebe" genannt, und erhalten die Räder D und D_1 eine Geschwindigkeit, die sich aus der constanten der Hauptwelle H und der bei jedem Hube der Spulenbank abnehmenden der Welle J zusammensetzt.

Es handelt sich darum, die Beziehung der resultirenden Geschwindigkeit zu den beiden sich combinirenden Drehungen fest zu stellen. Zu dem Zweck betrachten wir das Umlaufrädergetriebe zunächst für sich allein und beachten, daß die durch Rad Q bewirkte Umdrehung des Rades R in demselben Sinne wie die der Hauptwelle erfolgt. Diese Richtung bezeichnen wir mit — (minus), die entgegengesetzte mit + (plus). Man kann nun annehmen, die einzelnen Bewegungen erfolgten nicht gleichzeitig, sondern nach einander, so wird die resultirende Bewegung schließlich gleich der algebraischen Summe der einzelnen sein.

Zu dem Zweck sei zuerst Rad R festgehalten gedacht, während Welle H mit dem Rad K in Bewegung ist und sich mit n Umdrehungen in der Minute bewegt. Es wird alsdann Rad K dieselbe Anzahl auf das gleichgroße Rad D übertragen und die Bewegungsrichtung desselben eine positive sein. Die auf Rad D übertragene Bewegung ist also + n.

Jetzt denke man sich Rad K im Eingriff mit den auf ihren Achsen beweglichen Rädern R_1 und R_2, aber stillstehend, während Rad R sich in einer Periode (einem Auf- oder Niedergang der Spulenbank), wo seine Bewegung constant ist, mit o Umläufen in der Minute bewegt. Bezeichnet man alsdann für einen Augenblick die Halbmesser der Räder R und D mit r, und die der sonst ebenso großen Räder R_1 und R_2 mit ϱ, so wird auf Rad D die Bewegung übertragen werden $= -o\frac{\varrho}{r}$, und wenn wieder $r = \varrho$ gesetzt wird, so ist im vorliegenden Falle die Umdrehungszahl desselben, unter Berücksichtigung der Bewegungsrichtung, — o.

Nun ist Rad K außer Eingriff mit den Rädern R_1 und R_2 zu denken, diese selbst sind fest zu halten, während Rad R sich wie vorhin mit o Umläufen in der Minute bewegen soll. Bei einer Umdrehung des Rades R wird Rad D ebenfalls eine Drehung vollbracht haben, und zwar in demselben Sinne. In der Minute wird daher die auf Rad D übertragene Umdrehungszahl sein — o.

Bezeichnet man mit U die resultirende Bewegung des Rades D, so wird, wenn sämmtliche Bewegungen gleichzeitig wirken:

$$U = n - o - o = n - 2o. \quad \ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

Wäre die Bewegungsrichtung des Rades R entgegengesetzt der der Hauptwelle H gewesen, so würde die resultirende Bewegung $U = n + 2o$ sein, welcher Fall bei solchen Vorspinnmaschinen vorkommt, die mit aufwindender Spule arbeiten. Es kann also eine Vorspinnmaschine mit aufwindender Spindel leicht in eine solche mit aufwinden-

der Spule umgewandelt werden durch Einschaltung eines Zwischenrades, so daß Rad R sich entgegengesetzt der Hauptwelle dreht.

Diese Bewegung wird auf die Spulen auf erwähntem Wege übertragen. Es ist mithin deren Umdrehungszahl $m = U \frac{D_1 D_4}{D_3 D_5}$ oder, wenn wir $\frac{D_1 D_4}{D_3 D_5} = M$ setzen und den obigen Werth für U einführen, $m = M (n - 2o)$. Die Geschwindigkeit o des Rades R hängt aber von der Stellung des Riemens auf den Conoiden und dem sonstigen Uebersetzungsverhältniß ab. Bezeichen wir daher im allgemeinen den Durchmesser des obern Conoids mit s, den des untern mit g, so erhalten wir, von der Hauptwelle H ausgehend, folgenden Werth: $o = n \frac{r_1}{r_3} \frac{y}{r_{11}} \frac{s}{g} \frac{b}{b_1} \frac{Q}{R}$. Setzen wir den constanten Theil der Uebersetzung $\frac{r_1}{r_3} \frac{1}{r_{11}} \frac{b}{b_1} \frac{Q}{R} = P$, so wird $o = P \frac{s}{g} y$, daher

$$m = M \left(n - 2Py \frac{s}{g}\right). \quad \ldots \ldots \quad (5)$$

Damit aber ein regelrechtes Aufwinden des Vorgarnes durch die voreilende Spindel erfolge, war für die Spulenumdrehungszahl früher die Bedingung gefunden worden: $m = u - \frac{F}{i}$. Beide Werthe von m müssen daher, auf das gleiche Stadium des Aufwindens bezogen, gleich sein, damit dasselbe richtig erfolge; mithin ist also:

$$u - \frac{F}{i} = M \left(n - 2Py \frac{s}{g}\right).$$

Für die Spindelgeschwindigkeit u ergibt sich noch $u = n \frac{r_1 s_2}{r_2 s_3}$ oder, wenn wir das Uebersetzungsverhältniß $\frac{r_1 s_2}{r_2 s_3} = N$ setzen, $u = n N$; wird ferner für F der Werth $F = n \frac{r_1}{r_3} \frac{y}{r_5} d\pi$ gesetzt, wo d der Durchmesser des Streckcylinders ist, und der Einfachheit wegen $n \frac{r_2}{r_3} \frac{1}{r_5} d\pi = T$, also $F = Ty$, so ergibt sich schließlich die Beziehungsgleichung

$$nN - \frac{Ty}{i} = Mn - 2PMy \frac{s}{g}. \quad \ldots \ldots \quad (6)$$

Damit nun die Conoidendurchmesser unabhängig vom Drehungswechselrade y werden, sind die Uebersetzungsverhältnisse M und N gleich groß zu machen, so daß unter der Voraussetzung von $M = N$ Gleichung 6 übergeht in $\frac{T}{i} = 2PM \frac{s}{g}$, woraus das Uebersetzungsverhältniß der Conoide folgt: $\frac{s}{g} = \frac{T}{i} \frac{1}{2PM}$ oder, wenn man die constanten Größen $\frac{T}{2PM} = C$ setzt, die allgemeine Beziehungsgleichung

$$\frac{s}{g} = \frac{C}{i}. \quad \ldots \ldots \quad (7)$$

Das Uebersetzungsverhältniß vom obern zum untern Conoid ist also gleich einer constanten Zahl, dividirt durch den veränderlichen Spulenumfang. Da aber der letztere nach jedem Hube um eine constante Größe zunimmt, so muß dieses Uebersetzungsverhältniß, also auch die Umdrehungszahl des untern Conoids, proportional abnehmen. Der leeren Spule (dem kleinsten Umfange i_{min}) entspricht das größte und der vollen

Spule (dem größten Umfange i_{max}) das kleinste Uebersetzungsverhältniß. Da vom untern Conoid die Auf- und Abbewegung der Spulenbank ausgeht, so ist die aufgestellte Bedingung der gleichmäßig abnehmenden Geschwindigkeit derselben erfüllt.

Obiger Gleichung kann man je nach den weiteren Annahmen in verschiedener Weise genügen. Denkt man beispielsweise das obere Conoid als geradlinigen Kegel oder als Paraboloid u. s. w. gegeben, und nimmt man ferner an, es erfolge die Fortrückung des Riemens — wie dies stets geschieht — jedesmal um das nämliche Stück, so erhält man für die Durchmesser des untern Conoids $g = s \frac{i}{C}$. Theilt man sich nun die Länge des obern Conoids in beliebige gleiche Theile und macht noch seine Annahmen für die entsprechende Zunahme des Spulenumfanges i, so kann man für verschiedene Durchmesser s des obern Conoids die zugehörenden g des untern aus obiger Beziehung ermitteln. Der kleinste und größte Durchmesser g_{min} und g_{max} ergibt sich: $g_{min} = s_{max} \frac{i_{min}}{C}$ und $g_{max} = s_{min} \frac{i_{max}}{C}$. Die auf diese Weise construirten Conoiden erfordern aber noch eine Spannrolle, um den Riemen stets in gleichmäßiger Spannung zu erhalten.

Bei vorliegender Maschine, sowie überhaupt bei allen neueren Maschinen ist daher, um diese Spannrolle überflüssig zu machen, außer der Bedingung der gleichmäßigen Fortrückung noch die eingeführt, daß der Riemen stets gleiche Länge behält. — Wir wollen jedoch diesen Punkt hier nicht weiter verfolgen, da es uns nur um Vorführung der allgemeinen Principien der Aufwindung zu thun war.

Wir geben noch nachstehend die für vorliegende Maschine geltenden Zahlenwerthe und haben einige Durchmesser der Conoide in Figur 6 zur Vergleichung einer etwaigen Rechnung eingeschrieben. Räder $r_{11} = 36$, $b = 30$, $b_1 = 45$, $Q = 21$, $R = 105$, $K = R_1 = R_2 = D = 38$, $D_1 = 42$, $D_2 = 32$, $D_4 = 24$, $D_5 = 16$, $z_4 = 12$, $z_5 = 36$, $z_6 = 32$, $z_7 = 32$, $z_8 = 26$, $z_9 = 76$, z_{10} Hebungswechselrad $= 10$, $z_{11} = 71$, $z_{12} = 20$. Theilung der Zahnstangen $^5/_{16}$ Zoll (8mm). Klinkräder $k_0 = 9$ bis 20, gewöhnlich 10 bis 14. $z_1 = 76$, $z_2 = 60$. Kleinster Spulendurchmesser $1^3/_4$ Zoll (44mm); größter Spulendurchmesser 5 Zoll (127mm); Hebung 10 Zoll (254mm).

Wir wiederholen von Seite 253, daß $r_1 = 42$, $r_2 = 32$, $s_2 = 24$ und $s_3 = 16$ ist und $M = \frac{D_1 D_4}{D_3 D_4} = \frac{42 \times 24}{32 \times 16}$ und $N = \frac{r_1 s_2}{r_2 s_3} = \frac{42 \times 24}{32 \times 16}$, also $M = N$ wird, wie angenommen wurde.

In der Praxis treten aber verschiedene Umstände auf, welche die Resultate der Rechnung beeinträchtigen. So würde z. B. die Breite des Conoidenriemens, der in der Rechnung als mathematische Linie angenommen wird, und dessen Anspannung zu berücksichtigen, auch der Spulendurchmesser auf die Mittellinie des Vorgarnes und nicht auf die äußersten Fasern zu beziehen sein. Daher ist die Maschine noch stets bei Beginn des Spinnprocesses zu reguliren. Durch Verstellen der Zahnstange S kann man den Conoidenriemen nach links oder rechts schieben, eine größere oder kleinere Uebersetzung nach dem untern Conoide, also ein festeres oder loseres Aufwickeln des Fadens erreichen. Durch passende

Wahl eines Klinkrades k_0 kann man es ferner erreichen, daß die Spannung des Fadens im Laufe der Wickelung nicht größer oder kleiner wird, was eintreten würde, wenn bei zu kleiner Zähnezahl desselben die Verschiebung des Riemens zu langsam, oder bei zu großer Zähnezahl desselben zu rasch erfolgt. Auch das Nebeneinanderlegen der Fäden kann man durch ein größeres oder kleineres Wechselrad z_{10} (Hebungswechselrad) so reguliren, daß sich die Fäden weder über, noch zu weit aus einander, sondern dicht neben einander legen.

Ist die Füllung der Spulen beendet, so wird die Maschine still gehalten und von jeder Spule der Vorgarnfaden unterhalb der Flügel abgerissen; alsdann werden diese selbst abgehoben und mit den eingezogenen Vorgarnfäden über die vordere Ausrückstange gehängt. Die vollen Spulen nimmt man jetzt herunter und setzt leere an deren Stelle; hierauf werden die Flügel wieder auf die Spindeln gesteckt und die Vorgarnfäden um die leeren Spulen herumgeschlungen. Diese Vorrichtung nennt man das „Abschneiden". Der Spinnproceß kann alsdann von neuem beginnen, sobald der Conoidenriemen in seine anfängliche Lage zurückgebracht, die Maschine, wie man sagt, „aufgezogen" worden ist. Dasselbe geschieht folgendermaßen: Die Achse mit der Rolle R_0, an der das Gewicht G_1 wirkt, steht durch ein 44er und 32er Rad mit der Welle o_4 in Verbindung, die jenseits des Spindelkastens mit dem Handrad H_2 versehen ist. Durch Drehen an diesem Rade im entgegengesetzten Sinne der Bewegung bewirkt man das Aufwickeln der Kette, das Emporheben des daran hängenden Gewichtes G_1 und zugleich das Zurückführen der Stange S mit dem Conoidenriemen, wobei die im Eingriff mit dem Klinkrade k_0 befindliche Klinke über die Zähne desselben hinwegschleift, dessen selbstthätiges Zurückgehen aber verhindert.

Damit das Aufziehen nicht zu weit erfolge, ist die Zahnstange bei q mit einer verstellbaren Knagge versehen, die gegen die Führung im ersten Gestelle stößt, sobald dasselbe genügend bewirkt ist. Um aber das Zurückbringen des Riemens zu erleichtern, muß dessen Spannung während desselben aufgehoben werden, was durch Emporheben des untern Conoids auf einer Seite geschieht. Um dies zu ermöglichen, ist die Achse o_6 des untern Conoids (Fig. 6) in zwei Muffen gelagert, die ihrerseits mit rechtwinklig abstehenden, in Büchsen η_1 und η_2 drehbar eingeschobenen Zapfen versehen sind. Die Detailfiguren 13 und 14 zeigen in $^1/_8$ n. Gr. die Lagerung des linken Zapfens der Conoidenachse o_6. Auf dieser Seite ist, wie Figur 14 erkennen läßt, die Büchse η_2 mit einer Zahnstange versehen, in welche ein Triebrad der außerhalb des Spindelkastens mit einem Handrade H_2 versehenen Welle o_5 faßt, durch

deren Drehung das Emporheben der Zahnstange und des Conoidenzapfens, sowie das Schrägstellen der Conoidenachse — ermöglicht durch die entsprechende Lagerung am andern Ende — und die Aufhebung der Riemenspannung erreicht wird. Das selbstthätige Zurückfallen des Conoids wird durch die Zahnkupplung ε_1, ε_0 (Rose genannt) verhütet. Die eine Hälfte derselben ε_0, durch deren Bohrung die Welle o_6 lose geht, ist fest am Gestell und dient die bügelartige Ausbauchung (Fig. 13) zugleich als Führung für die Zahnstange. Die andere Kupplungshälfte ε_1 ist mittels eines Keiles verschiebbar, aber nicht drehbar auf Welle o_5 befestigt und wird durch eine sich an einen Stellring anlegende Feder an die erste Hälfte ε_0 angedrückt. Beim Emporheben des Conoids schleifen die Kupplungszähne an einander, jedoch vermag das Gewicht desselben nicht ihre Reibung an einander zu überwinden, weshalb dasselbe stehen bleibt. Nach Zurückführung des Riemens durch Drehen am Handrade H_1 wird das Niederlassen des Conoids behufs Spannung des Riemens durch Zurückdrehen des Handrades H_2 bewirkt. Die Maschine ist nunmehr bereit zum Beginn des neuen Spinnprocesses. Das Abschneiden und Aufziehen der Maschine kann bei 40 Spindeln von 3 Personen in 4 bis 6 Minuten ausgeführt werden und dauert bei 56 Spindeln etwa 7 Minuten.

Ehe wir jetzt zur Betrachtung der Aufwindemechanismen der beiden anderen Spindelbänke übergehen, wollen wir noch die Methode des Lederaufziehens auf die eisernen Druckwalzen der Streck- und Vorspinnmaschinen besprechen, weil dieselbe nicht allgemein bekannt sein dürfte und von der guten Ausführung derselben die Dauerhaftigkeit der Walzen abhängig ist. Man bedient sich hierzu am vortheilhaftesten einer sogen. Lederaufziehbank (leather roller covering machine), die nach einer Ausführung von S. Lawson and Sons in Leeds in Seitenansicht, Vorderansicht, Grundriß bezieh. Querschnitt nach I-II in den Figuren 15 bis 18 Taf. VII [a.b/4] in $^1/_{16}$ n. Gr. abgebildet ist. Die Figuren 19 bis 26 Taf. VII geben ebenfalls in $^1/_{16}$ n. Gr. verschiedene Details, und zwar Fig. 19 bis 24 zwei sogen. Pressen in verschiedenen Ansichten für eine Druckwalze zum ersten Durchzuge und für eine Druckwalze zur Spindelbank; Fig. 25 stellt die größte Druckwalze einer ersten Streckmaschine mit durchschnittenem Lederbezuge dar und Fig. 26 die abgewickelte Cylinderfläche dieser Walze mit den Löchern zum Befestigen des Leders.

Die Lederaufziehbank besteht zunächst aus der Docke D mit der Spindel S, welche die Mitnehmerscheibe M und das Schneckenrad C trägt, mit welchem die Schnecke i auf der darunter gelagerten, mit Hand-

rad H versehenen Welle im Eingriff ist. Die Docke ist mit der Platte P aus einem Stück gegossen und mit ihr entweder auf einem Holzgestell, oder — wie gezeichnet — auf dem Bette G einer Drehbank, das durch die Füße F gestützt wird, befestigt. Wie der Grundriß Fig. 17 zeigt, ist die Platte P jenseits der Docke mit einem Schlitz versehen zur Führung des Reitstockes R und hat eine seitliche, mit mehreren Nuthen versehene Ausladung zur Aufnahme und Befestigung der Vorlage V. Zwischen Reitstock und Docke werden die zu überziehenden Walzen eingespannt und zwar dadurch, daß ihre Achsen in Futter gelegt werden, welche über die Reitstockspindel und in die Mitnehmerscheibe gesteckt sind. Je nach der Art der Walze hat man zu dem Behufe verschiedene Futter, deren Höhlung dem Durchmesser der Walzenachsen entspricht. In die Mitnehmerscheibe sind zwei Stifte eingeschraubt, welche in entsprechende Bohrungen der Endplatten der Walzen, oder zwischen die Speichen derselben fassen, wodurch bei der Drehung der Spindel S die zwischen den Futtern eingespannte Walze mitgenommen wird.

Die in Fig. 25 abgebildete Walze einer ersten Streckmaschine besteht aus einem 15 Zoll (381^{mm}) langen, auf einer schmiedeisernen Achse befestigten gußeisernen Cylinder, dessen Oberfläche, wie Fig. 26 erkennen läßt, mit sechs Reihen Löcher 1 bis 6 versehen ist und zwar so, daß auf zwei dicht an einander stehende Reihen eine weitere in größerer Entfernung folgt u. s. w. Diese Walze muß in zwei Abtheilungen mit Leder überzogen werden und zwischen beiden ein Zwischenraum von etwa 25^{mm} bleiben, wie aus Fig 25 ersichtlich ist.

Bei dem Aufwinden des Leders ist dasselbe fest auf die Oberfläche der Walzen anzudrücken, wozu man sich der sogen. Pressen bedient, deren Größe und Einrichtung je nach der Art der zu überziehenden Walze wechselt. Fig. 19 bis 21 stellen die größte für Streckmaschinenwalzen bestimmte und Fig. 22 bis 24 die kleinste für Spindelbankwalzen bestimmte dar. Die Pressen bestehen aus dem Preßkörper B von eichenem Holze, in welchem mit Gewinde und Mutter versehene Stifthaken x und Stiftösen y an den Enden derselben eingesetzt sind. Soll die Presse an eine ungetheilte erste Streckmaschinenwalze angelegt werden, so faßt die Oese y über die Reitstockspindel dicht hinter das Futter, in welchem die Walze ruht und Oese x hinter die Mitnehmerscheibe über deren Nabe. Je nachdem ferner die rechte oder die linke Hälfte der Walze überzogen werden soll, wird ein kleines, etwas ausgerundetes Holzstück z entweder auf der rechten oder linken Hälfte des Körpers B festgeschraubt, damit nur die entsprechende Seite der Walze den Druck empfängt. Anders ist dies bei den Pressen für getheilte Walzen, also beispielsweise

auch für Spindelbankwalzen. Hier faßt Oese y wieder über die Reitstockspindel, aber Haken x zwischen beiden Walzen hindurch über die Achse derselben an die Stelle, wo sonst der Belastungsbügel ruht. Die vorher erwähnte weitere Einrichtung ist hier also nicht nöthig. Fig. 18 zeigt im Querschnitt eine aufgespannte erste Streckmaschinenwalze W mit einem Stück aufgelegten Leder, auf welches die sich an die untergeschobene Vorlage V legende Presse wirkt.

Jede Walze erhält stets zwei Lederüberzüge über einander. Das erste Leder, welches direct auf die Walze zu liegen kommt, muß etwa 2 Stunden vor dem Aufziehen in Wasser gelegt werden, damit es sich nach dem Aufziehen durch das Trocknen fest auf den Umfang der Walze anlegt. Mit dem Aufziehen wird bei einer Doppelreihe Löcher, also z. B. bei Reihe 1 begonnen und dort das Leder durch in Leim getauchte viereckige, durch das Leder hindurch in die Walzenlöcher fest eingetriebene Holzstifte zunächst befestigt. Jetzt erst legt man an diesen Theil die Presse an, schraubt sie möglichst fest und beginnt durch das Handrad H die Walze nach vorn zu drehen, um beim jedesmaligen Eintreffen einer Lochreihe aufs Neue Holzstifte einzutreiben. Die Führung des Leders kann dabei dadurch geschehen, daß man an das freie Ende desselben einen Strick befestigt, der über eine Rolle geht und jenseits derselben mit einem Gewicht beschwert ist. Ist man in der beschriebenen Weise mit dem Aufnageln bei der letzten Lochreihe 6 angelangt, so muß das Leder passend abgeschnitten werden, damit nach dem Aufnageln die Enden gut an einander stoßen, was einige Aufmerksamkeit erfordert. Ebenso wird die zweite Hälfte der Walze mit dem ersten Lederüberzuge versehen und dabei an der Presse das Holz z umgespannt. Jetzt legt man die Walze mindestens 24 Stunden zum Trocknen, worauf die Oberfläche mit einer Raspel rauh gemacht wird, damit der Leim, welcher den zweiten Lederüberzug auf dem ersten befestigen soll, besser haftet. Aus demselben Grunde wird die innere Seite des zweiten Leders durch Abraspeln rauh gemacht und dann mit gutem, nicht zu dick gekochtem, gewöhnlichem Leim bestrichen.

Damit sich nun bei dem Aufwinden des zweiten Leders das erste nicht wieder los ziehe, darf nicht bei der Lochreihe 1 oder 6, wo die Enden des ersten Leders zusammen stoßen, angefangen, sondern es muß die gegenüberliegende Lochreihe, also Reihe 4 gewählt werden. Man beginnt zunächst damit, daß man das Ende des zweiten, wie beschrieben, vorbereiteten Leders auf Lochreihe 4 durch Drahtnägel, die man in die vorher eingetriebenen Holzstifte des ersten Leders einschlägt, provisorisch befestigt, jetzt die Presse mit starkem Drucke anlegt und die Walze lang-

sam dreht, bis das Aufziehen bis zur Lochreihe 3 vorgeschritten ist. Jetzt muß das Leder wiederum passend abgeschnitten werden, damit die Enden ganz dicht an einander stoßen; dann nagelt man noch das Leder auf Stiftreihe 3 ebenfalls mit Drahtnägeln provisorisch fest. Hierauf ist die Walze sofort mit Bindfaden in dichten Lagen zu umwickeln, damit der Leim sicher die beiden Leder verbindet. Nach Abnahme der Presse schlingt man deshalb den Bindfaden zunächst einmal um die Walze und beginnt — den Faden stramm durch die Hand laufen lassend — dieselbe so lange zu drehen, bis sich Lage neben Lage aufgewickelt hat, worauf man die Enden fest verknüpft. Nachdem auch das zweite Leder auf die andere Hälfte der Walze in derselben Weise aufgezogen und mit Bindfaden umwickelt worden ist, legt man die Walze zum Trocknen weg. Damit bei dem Aufwinden des Bindfadens eine schnellere Drehung der Walzen möglich ist, trägt die Schneckenwelle ein Rad k mit 18 Zähnen, das mit einem durch Kurbel m drehbaren Rade l mit 50 Zähnen im Eingriff ist. Die Walzen müssen jetzt mindestens 3 Tage liegen bleiben, ehe sie genügend ausgetrocknet sind, um weiter behandelt werden zu können. Man windet alsdann den Bindfaden ab, entfernt die beiden Drahtstiftenreihen und spannt die Walze auf eine Drehbank, um sie mittels Drehröhre auf gleichen Durchmesser zu bringen und dann noch mit dem Schlichtstahl überzuschlichten. Damit ferner das Leder an der Oberfläche blank und hart wird, reibt man dieselbe, während die Walze noch auf der Drehbank ist, mit in Wasser getauchter Heede stark ab.

Aehnlich ist das Ueberziehen der kleinen Walzen.

(Fortsetzung folgt.)

Zur Geschichte der rotirenden Puddelöfen.

Mit Abbildungen auf Taf. VI [b.c/3].

Von J. W. Roe in Blackhill (Durham, England) ist im Engineering, Juli 1877 S. 56 ein Brief abgedruckt, nach welchem der in Fig. 39 bis 41 skizzirte Puddelofen mit rotirendem Boden von dem bereits verstorbenen James Roe im J. 1838 abgezeichnet wurde. Die Originalvorlage befand sich schon im J. 1834 in Dowlais; es trug aber keine Unterschrift und kein Datum, wonach sich der Ursprung derselben feststellen ließ. Auf alle Fälle legt die Skizze Zeugniß davon ab, daß die neuesten rotirenden Puddelöfen nach Ideen ausgeführt sind, welche vor nahezu 50 Jahren schon constructiv zum Ausdruck gebracht wurden.

Ueber Pressungsverluste in Luftleitungen für Hohöfen.

Mit Abbildungen auf Taf. VI (c.d/3).

Sämmtliche Hohofenanlagen, vorzüglich aber diejenigen älterer Construction, haben mit mehr oder weniger bedeutenden Pressungsverlusten in ihren Luftleitungen zu kämpfen. Ein Manometer auf dem Düsenstock zeigt stets weniger Druck als dasjenige im Maschinenhaus oder auf dem Regulator. Ja, es ist keine Seltenheit, daß das Manometer an der Maschine $0^k,35$ Ueberdruck auf 1^{qc} zeigt, während effectiv mit $0^k,20$ in den Ofen geblasen wird. Die von der Gebläsemaschine geleistete Arbeit wird also nur zum Theil nutzbringend gemacht. Berechnet man, wie hoch sich der Verlust das Jahr hindurch beläuft, so wird man unwillkürlich dazu verleitet, den Ursachen desselben etwas genauer nachzuforschen.

Wir finden eine wesentliche Vermehrung der Pressungsverluste seit Anwendung der erhitzten Gebläseluft. Wie so häufig bei Einführung von Neuerungen, die uns fertig von Anderen überkommen und an und für sich wesentliche Vortheile versprechen, manche Verhältnisse, welche mit diesen Neuerungen in Wechselbeziehung treten und nach ihnen abgeändert werden müßten, unberücksichtigt geblieben sind, so geschah es auch hier.

Die Pressungsdifferenz zwischen dem Ort, wo die Luft in eine Leitung eintritt, und demjenigen, wo sie dieselbe wieder verläßt, kann drei verschiedene Ursachen haben: Fehlerhafte Querschnittsverhältnisse, Reibung und Undichtigkeiten. Besprechen wir sie der Reihe nach und zwar jede unabhängig von den beiden anderen.

Unsere Gebläsemaschinen liefern wegen des alternirenden Kolbenganges die Luft stoßweise. Um diese Stöße in einen möglichst gleichmäßigen Luftstrom zu verwandeln, läßt man die von der Maschine kommende Luft in einen Sammelraum eintreten, in Gestalt eines großen Kessels aus Eisenblech; letzterer, unter dem Namen Wind- oder Druckregulator bekannt, befindet sich zwischen der Gebläsemaschine und dem Hohofen, und man kann ihn mit Recht als die Quelle der Luftentnahme bezeichnen, weil sich in ihm die Luft in demselben Dichtigkeitszustande befindet, in welchem sie bei rationellem Betrieb zur Verwendung kommen sollte.

A) In Figur 42 bezeichne r den Regulator im Querschnitt, e seine Verbindung mit der Maschine und a die Oeffnung, durch welche die Luft aus ihm entweicht. Wird die Gebläsemaschine in Thätigkeit gesetzt, so ist die Pressung, welche dadurch in r entsteht, eine Function von der durch die Maschine in der Zeiteinheit gelieferten Luftmenge und dem

Querschnitt der Oeffnung a. Bleibt die gelieferte Luftmenge constant, was wir für die Dauer unserer Betrachtungen beibehalten wollen, so steigt und fällt die Pressung im umgekehrten Verhältniß mit der Weite von a.

B) Leitet man die Luft von a (Fig. 43) aus durch eine cylindrische Röhre b c vom Querschnitt der Oeffnung a weiter, so herrscht in jedem Theile der Röhre dieselbe Pressung wie vordem im Regulator. Denn so lange die Luft von der Röhre umschlossen ist, befindet sie sich unter denselben mechanischen Einflüssen wie beim Austritt aus a.

C) Wird die Röhre b c bei c verengt (Fig. 44), wird also der Querschnitt bei c kleiner als bei a, so tritt eine gleichmäßige Steigerung der Pressung in der ganzen Ausdehnung von r, b c und d e ein; da die durch a in die Röhre eintretende Luftmenge unverändert bleibt, so muß sich dieselbe, um durch die engere Oeffnung c zeitig entweichen zu können, zunächst bei c verdichten; diese Verdichtung wirkt aber, wie bei allen gasförmigen und tropfbarflüssigen Körpern, rückwärts bis zur Quelle, als welche wir ja den Regulator betrachten wollen. Dieselbe Pressung entsteht auch aus dem schon oben angeführten Grunde im Innern der cylindrischen Röhre d e. Es tritt also in Bezug auf die Pressung genau dasselbe Verhältniß ein, als wenn die Rohrleitung nur die Weite hätte, wie sie in Figur 44 punktirt ist.

D) Denken wir uns den umgekehrten Fall, daß die Röhre b c sich bei c erweitert (Fig. 45), so dehnt sich die Luft auf dem Wege von c nach d in Folge des Bestrebens, welches allen gasförmigen Körpern eigen ist, aus, verliert also an Pressung, und dies um so mehr, je größer der Unterschied in den Querschnitten von d e und b c ist. Die in r und b c herrschende Pressung ist also größer als diejenige in d e.

Alle auf die Pressung bezüglichen Erscheinungen, bei Anwendung kalter Gebläseluft, lassen sich, soweit sie überhaupt auf Querschnittsverhältnisse zurückzuführen sind, aus Combinationen der vorstehend angeführten Fälle erklären. Für die Praxis sind die beiden nachstehenden am wichtigsten.

E) Die Röhre b c sei bei c verengt, wie in Fig. 44, erweitere sich aber wieder in ihrer Verlängerung d e, welche bei e abermals verengt ist. Ist nun der Querschnitt bei c kleiner als bei e (Fig. 46), so braucht die Luft, um bei e austreten zu können, sich nicht bis zu dem Grade zu verdichten wie bei c; in dem Theile d e der Leitung ist daher die Pressung geringer als in b c. Ist anderseits e kleiner als c (Fig. 47), so findet die größere Pressung bei e statt, welche, über c hinaus rückwärts wirkend, die gleiche Pressung erzeugt bis zum Regulator. Der Effect ist also derselbe, als wenn die ganze Leitung nur die

in Figur 47 punktirte Weite hätte. Hieraus folgt, daß für die Pressung im Regulator die engste Stelle der Luftleitung maßgebend ist. Es tritt also nur dann kein Pressungsverlust ein, wenn in der ganzen Leitung zwischen Regulator und Hohofen keine Stelle vorhanden, die enger ist als die Summe der Düsenquerschnitte.

Gehen wir nun über zur Betrachtung der Verhältnisse, welche eintreten, wenn man die Gebläseluft auf ihrem Wege vom Regulator zum Hohofen erhitzt. Hier haben wir zwei Fälle zu unterscheiden, von denen indessen nur der zweite in der Praxis zutrifft. Entweder die Luft kommt mit derselben Temperatur, bis zu welcher sie erhitzt worden ist, zum Hohofen, oder sie erleidet unterwegs eine Temperaturabnahme. Untersuchen wir zunächst den ersten Fall. Hierbei kommt in Betracht, daß die Luft beim Erwärmen das Bestreben zeigt, sich bedeutend auszudehnen, beispielsweise bei 300° schon auf das doppelte Volum. Wird sie nun an dieser Ausdehnung gehindert, dadurch daß sie sich in einem geschlossenen Raume befindet, so steigt natürlich ihre Pressung.

A) Wenn man in Figur 43 die durch die Röhre bc passirende Luft an irgend einer Stelle erhitzt, so tritt also derselbe Fall ein, als wenn man ohne Erhitzung die Röhre verengt, wie dies in Fig. 44 dargestellt ist, und es entsteht in der ganzen Leitung von r bis c eine gleichmäßige Steigerung der Pressung.

B) Erhitzt man in Fig. 44 die Röhre bc, so entsteht, außer der durch die Verengung bei c schon bedingten, noch eine gleichförmige Pressungszunahme von r bis e; dasselbe findet statt beim Erhitzen einer beliebigen Stelle von de.

C) Erhitzt man die Röhre de in Fig. 46, so wird je nach der Temperatur der durch die Erweiterung der Röhre bei d entstandene Pressungsverlust entweder vermindert, ganz aufgehoben, oder es entsteht sogar eine Pressungszunahme, als ob die Röhre die Gestalt der Figur 47 annähme. Dasselbe Resultat erreicht man durch Erwärmen der Röhre de in Fig. 46.

Wir sehen also, daß die Erhitzung der Gebläseluft an und für sich, weil sie die Pressung stets bis zur Düse steigert, etwaige Pressungsdifferenzen nie vergrößert, sondern unter Umständen sogar vermindert oder ausgleicht.

Gehen wir schließlich über zu dem Verhältniß, wie es in der Wirklichkeit stattfindet. Es ist selbstredend, daß die Luft in dem Theile der Leitung, welcher sich zwischen der erhitzten Stelle und dem Orte befindet, wo sie die Leitung verläßt, eine Abkühlung erleidet. Diese Abkühlung veranlaßt ein Zusammenziehen der Luft. Hieraus folgt, daß, wenn der

Querschnitt der Leitung sich während der Abkühlung nicht ändert, eine Abnahme der Pressung eintritt. Hiervon ausgehend, finden wir die Erklärung für nachstehend aufgeführte Erscheinungen.

A) Wird Luft durch die cylindrische Röhre b c (Fig. 48) geleitet und auf ihrem Wege von m nach n erhitzt, während sie sich von n bis o allmälig wieder abkühlt, so entsteht durch die Erhitzung eine gleichmäßige Pressungszunahme von n bis zum Regulator, während in der Richtung von n nach o die Pressung sich fortschreitend vermindert. Das Resultat ist also das gleiche, wie wenn man bei kalter Luft der Röhre die in Fig. 48 einpunktirte Form gibt, wobei $\alpha\,\beta$ dem Grade der Erhitzung und $\gamma\,\delta$ der auf dem Wege von n nach o erfolgten Temperaturabnahme entspricht; diese Form aber ist identisch mit Fig. 45.

B) Verfährt man bei einer an einem Ende verengten Röhre, wie vorstehend angegeben, so ergibt sich Folgendes: Wie wir wissen, ist bei kalter Luft die Wirkung des Apparates in Fig. 49 dieselbe, wie die einer cylindrischen Röhre vom Durchmesser der Oeffnung c. Wir haben also für den vorliegenden Fall nur nöthig, das vorher in Fig. 48 mit der Röhre b c Geschehene jetzt auf eine cylindrische Röhre mit dem bezeichneten Durchmesser anzuwenden. Hierdurch gelangen wir zu dem Resultat, wie es bei kalter Luft eine Röhre von der in Figur 49 einpunktirten Form liefert, wobei die Querschnitte dem Grade der Erhitzung und der darauf folgenden Wiederabkühlung der Luft entsprechen müssen.

Es ist einleuchtend, daß alle denkbaren Fälle analog mit den angeführten zu behandeln sind, um den Effect des Erhitzens und darauffolgenden Wiederabkühlens der Gebläseluft graphisch darzustellen. Die für die Praxis wichtigsten Fälle sind in Fig. 50 und 51 wiedergegeben.

Alle diese Darstellungen zeigen, mag die Leitung construirt sein, wie sie wolle, eine Erweiterung nach der Düse zu. Hieraus folgt, daß eine Abkühlung der Luft in der Leitung stets von Pressungsverlust begleitet ist. Befindet sich in der Leitung eine Stelle, welche enger ist als die Summe der Düsenquerschnitte, wodurch also schon bei kalter Luft ein Pressungsverlust entsteht, so wird dieser Verlust bei erhitzter Luft je nach der Größe der Temperaturabnahme zwischen Heizapparat und Düse noch vermehrt.

Fassen wie nun alles über Querschnitte Gesagte zusammen, so kommen wir zu folgenden Schlüssen: Man mache keine Stelle der Luftleitung enger als die Summe der Düsenquerschnitte und vermeide jede Temperaturabnahme zwischen Heizapparat und Hohofen; letzteres läßt sich in der Praxis zwar nie vollständig, doch annähernd erreichen. Man stelle den Heizapparat so nahe an den Hohofen wie möglich und umhülle die

dazwischenliegende Leitung in dicker Schicht mit schlechten Wärmeleitern; geschieht dies schon zu dem einen Zwecke, möglichst wenig Temperatur zu verlieren, so sei man in dieser Beziehung um so vorsichtiger, als damit zugleich der andere Zweck erreicht wird, die Pressung zu conserviren.

Wie auf jede körperliche Bewegung, so übt auch auf diejenige der Luft in Rohrleitungen die Reibung einen wesentlichen Einfluß aus. Bewegt sich eine Luftsäule in einem ringförmig geschlossenen Raum, so tritt einmal, da wo die einzelnen Lufttheilchen mit der Umfassung in Berührung treten, Reibung ein, außerdem aber kann dies der Fall sein im Innern der Luftsäule selbst, durch Verschiebung der Lufttheilchen unter sich. Der hemmende Einfluß der Reibung ersterer Art auf die Bewegung ist gewöhnlich der überwiegende. Wie bekannt, wirkt die Reibung, indem sie die Bewegung in Wärme übersetzt, die ausübende Kraft also in anderer Form zur Erscheinung bringt. Die Thätigkeit der Gebläsemaschine erzeugt zunächst in der Luftleitung einen gewissen Grad von Geschwindigkeit bezieh. Pressung, welche in dem Maße, wie die Luft sich reibt, theilweise aufgehoben wird, d. h. ein Theil dessen, was sich vordem als Pressung geäußert hat, wird während des Durchganges der Luft durch die Leitung nach und nach in Wärme verwandelt; der Zweck, zu welchem die Gebläsemaschine thätig war, geht also zum Theil durch die Reibung verloren.

Wird Luft aus dem Regulator r (Fig. 52) durch die Leitung b c geblasen, so ist zunächst einleuchtend, daß erstere sich an den Wänden der Leitung um so weniger reiben wird, je weniger Unebenheiten diese Wände darbieten; hieraus folgt, daß das Material, aus welchem die Leitung hergestellt wird, möglichst glatt bearbeitet werden muß; ferner ist natürlich, daß die Reibung an den Wänden um so geringer sein wird, je kleiner das Verhältniß des Umfanges zum Querschnitt der Leitung ist. Die günstigste Form für Luftleitungen ist, wie bekannt, die cylindrische; man mache die Leitungen so weit, wie es die übrigen Constructionsverhältnisse gestatten. Hierdurch wird erreicht, daß die Geschwindigkeit der Luft mäßiger ist. Bei dem großen Verhältniß der von den Hohöfen in der Zeiteinheit gebrauchten Luftmengen zur Weite der Leitungen hat die Geschwindigkeit einen ganz bedeutenden Einfluß auf die Reibung; je mehr man die erstere vermindert, um so geringer wird letztere.

Für kalte Luft ist, wie sich aus Vorstehendem ergibt, eine cylindrische Form der Leitung, mit unveränderter Weite zwischen Regulator und Düse, die günstigste. Wird die Luft unterwegs erhitzt, so ändert sich dieses Verhältniß. Da die Luft sich durch die Erhitzung ausdehnt, so vermehrt sich, wenn man den Querschnitt der Leitung nicht gleichzeitig

vergrößert, mit der Pressung auch die Geschwindigkeit und in Folge dessen die Reibung. Wird in Figur 53 die Luft in der Röhre b c bei α erhitzt, so muß man deshalb auch von da ab die Röhre erweitern und zwar in demselben Verhältniß, wie der Raum größer wird, den die erhitzte Luft, ohne ihre Pressung zu vermehren, beansprucht. Hierdurch erzielt man, daß die Geschwindigkeit trotz der Erhitzung dieselbe bleibt. Da eine Verminderung der Geschwindigkeit durch Zusammenziehen der Luft in Folge etwaiger darauffolgender Abkühlung die Reibung vermindert, so braucht hierauf keine Rücksicht genommen zu werden. Man läßt der Leitung die ihr nach dem Erhitzen gegebene Weite bis zu der Stelle, wo der Wind sich nach den einzelnen Düsen abzweigt. Um die Verschiebung der einzelnen Lufttheilchen unter sich zu vermeiden, ist es am zweckmäßigsten, wenn die Luft nicht erhitzt wird, der Leitung die Form eines geraden Cylinders wie in Fig. 52 zu geben. Die ganze Luftsäule verschiebt sich in diesem Falle einfach an den Wänden und in ihrem Innern herrscht möglichste Ruhe. Wird die Luft erhitzt, so ist auch wieder die Form Figur 53 die vortheilhafteste, weil die Lufttheilchen der durch die Erhitzung veranlaßten Ausdehnung ungehindert folgen können. Errichtet man in Fig. 52 an irgend einer Stelle α der Röhre b c eine Wand, welche die Röhre theilweise schließt, so wird beim Anprall der von r herkommenden Luft gegen dieselbe ein Wirbel entstehen, also eine Bewegung der Lufttheilchen in sich. Die ähnliche Erscheinung tritt ein, wenn man der Leitung die in Fig. 54 angedeutete Winkelform gibt. Der Stoß der Luftsäule b c gegen die Fläche $\alpha\beta$ erzeugt eine plötzliche Störung im Fortschreiten der Luftmasse, Bewegung der einzelnen Theilchen in sich und in Folge dessen Reibung. Will man Aenderungen in der Richtung eintreten lassen, so wähle man dazu einen rechtwinkligen Krümmer (Fig. 55). Von allen Formen, die man Leitungen geben kann, ist, wenn die Richtung geändert werden soll, die Bogenform die geeignetste, weil bei ihr jeder plötzliche Uebergang vermieden wird. Verengungen in der Leitung, dort wo sie aus besonderen Gründen angebracht werden müssen, mache man deshalb nie plötzlich (Fig. 56), sondern stets, wie in Fig. 57 angegeben. Dort, wo die einzelnen Rohrstücke zusammenstoßen, sorge man dafür, daß die Stöße vollständig glatt sind, daß also von keinem Rohr innerlich Theile gegen das andere vorstehen.

So einfach und selbstverständlich viele der hier gegebenen Vorschriften erscheinen, so sind doch bis jetzt überall mehr oder weniger grobe Verstöße gegen dieselben gemacht worden. Fast alle bis jetzt angewendeten Röhrenapparate sind damit behaftet. Sowohl auf die Querschnitte, als auf die

zweckmäßigste Form bei Aenderung der Richtung ist zu wenig Rücksicht genommen worden, woher es kommt, daß die Luft, vor und hinter dem Apparat gemessen, Pressungsdifferenzen zeigt, welche bei richtiger Construction vollständig hätten vermieden werden können.

Als letzten Grund von Pressungsdifferenzen sind anzuführen die in den Leitungen vorkommenden Undichtigkeiten.

Bei Anwendung kalter Gebläseluft lassen sich dieselben leicht vermeiden. Die oben empfohlene cylindrische Form für Luftleitungen ist auch gleichzeitig die zweckmäßigste in Bezug auf Widerstandsfähigkeit gegen inneren Druck. Man hat also nur nöthig, das Material und die Stärke der Wandungen so zu wählen, daß sie dem zu erzeugenden inneren Drucke nicht nachgeben, und die ganze Leitung so anzulegen, daß sie keinem äußern Druck ausgesetzt ist.

Der Vermeidung von Undichtigkeiten bei Anwendung erhitzter Gebläseluft ist weit schwieriger nachzukommen. Hierbei hat man zu unterscheiden die directe Wirkung des Feuers auf den im Innern des Heizapparates befindlichen Theil der Leitung und die durch Temperaturdifferenzen in allen Körpern entstehende Formveränderung. Bei den hohen Temperaturgraden, bis zu welchen man in der Neuzeit die Gebläseluft erhitzt, sind leider die aus Eisen construirten Röhrenapparate nicht von langer Dauer, selbst wenn man das beste Material zu ihrer Herstellung verwendet. Die seit einigen Jahren eingeführten Apparate aus feuerfesten Steinen mit Blechmantel sind dagegen in dieser Beziehung unverwüstlich. So sehr man sich bis jetzt vielerseits gegen die Einführung derselben sträubt, so wird doch ihre Verbreitung nur eine Frage der Zeit sein können, weil zu unserer Concurrenzfähigkeit mit dem Auslande eine möglichste Brennmaterialersparniß ihr gut Theil beiträgt, diese aber durch stärkeres Erhitzen der Gebläseluft, als dies bisher geschehen, erreichbar ist.

Die Formveränderung der Körper durch Temperaturdifferenzen besteht bekanntlich in der Ausdehnung beim Erhitzen und Zusammenziehen beim Abkühlen; letzteres geschieht indessen nur theilweise, weil alle Körper, diesen Temperatureinflüssen unterworfen, eine bleibende Verlängerung zeigen. Hierzu kommt, daß bei häufigem Erhitzen und Wiederabkühlen in vielen Substanzen eine Veränderung der Molecularzusammensetzung eintritt, welche ein Brüchigwerden derselben bewirkt.

Als brauchbarstes Material für Warmwindleitungen, im Verhältniß zum Kostenpreis, hat sich bis jetzt das Schmiedeisen erwiesen, und es ist zweckmäßig, daraus die ganze Leitung vom Apparat bis zur Düse herzustellen. Röhren aus Eisenblech mit vernieteten und verstemmten

Stößen sind allen anderen vorzuziehen, gußeiserne Röhren mit Muffen- oder Flanschenverbindung dagegen für hohe Temperaturen absolut zu verwerfen. In Bezug auf die Construction ist zu bemerken, daß kein Theil der Luftleitung, soweit wie sie erhitzt ist, weder innerhalb noch außerhalb des Apparates (bei Annahme von Röhrenapparaten) an beiden Enden fest liegen darf, weil sonst in Folge der Formveränderungen unfehlbar Undichtigkeiten entstehen. Um die Luft gegen Abkühlung zu schützen, können die Blechrohre entweder äußerlich mit schlechten Wärmeleitern bekleidet, oder, wie dies jetzt schon häufig geschieht, innerlich mit feuerfesten Steinen gefüttert werden. Wesentlich ist es ferner, der Leitung eine solche Unterlage zu geben, daß sie frei den Formveränderungen folgen kann und sie überirdisch derart aufzuhängen, daß man stets ihre ganze Oberfläche überblicken und alle Stellen derselben zum Zwecke einer etwa vorkommenden Reparatur erreichen kann.

Schließlich sei hier bemerkt, daß alle im Laufe dieser Abhandlung mitgetheilten Erfahrungen auf experimentalem Wege durch den Verfasser gemacht worden sind, und daß es ihm stets gelungen ist, bei praktischer Anwendung derselben Temperaturdifferenzen bis auf ein fast unmeßbares Minimum zu vermeiden. Bei neuen Anlagen bietet dies, wenn man alle einschlägigen Factoren im Auge behält, nicht die geringste Schwierigkeit. —r.

Luftsetzmaschine von Luciano Bremon.

Mit Abbildungen auf Taf. VI [b.c/4].

Diese ursprünglich amerikanische Erfindung ist von dem Patentinhaber in Spanien Luciano Bremon wesentlich vereinfacht worden und deshalb für die Praxis dem Originale vorzuziehen. Das Eigenthümliche des Apparates besteht zunächst darin, daß das Princip des hydraulischen Setzsiebes beibehalten ist und der Stoß einer Luftsäule den Auftrieb des Wassers ersetzt; die Construction zeichnet sich durch ihre Einfachheit und Zweckmäßigkeit vortheilhaft vor jener der meisten andern pneumatischen Aufbereitungsapparate aus.

Im Wesentlichen ist die Einrichtung nach der Berg- und Hüttenmännischen Zeitung, 1877 S. 309 folgende: Auf einem tischartigen Gestelle (Fig. 58) erhebt sich der Windkasten in Form einer sehr flachen, abgestumpften Pyramide, $0^m,80$ lang und $0^m,50$ breit, der sich von drei Seiten auf eine Höhe von $0^m,10$ bis zum Querschnitte des Sieb-

kastens verjüngt. Unmittelbar unter demselben ist ein Blasebalg aus Leder vor demselben Querschnitte angebracht, in dessen unterer Fläche 8 Klappenventile aus Kautschuk von je 80^{qc} Fläche eingeführt sind. Der Hub des Blasebalges beträgt für gewöhnlich 65^{mm}, wird durch eine gekröpfte Welle bewirkt und kann durch Versetzung des Hebelverhältnisses der Druckstangen größer oder kleiner gemacht werden. Die Umsetzung der Geschwindigkeit von der Triebwelle auf die Kurbelwelle steht im Verhältnisse 1 : 10. Die Triebwelle wird durch Menschenkraft in Bewegung gesetzt; bei gleichzeitigem Antriebe mehrerer Maschinen und der Separationsvorrichtung bedient man sich eines Göpels. Es werden 350 bis 400 Hübe in der Minute gemacht.

Auf dem Windkasten sitzt der Siebkasten, 0^{m},60 lang, 0^{m},25 breit und 0^{m},15 hoch, von dem untersten Siebe (Fig. 59) an gerechnet. An dem einen Ende ist der Aufgebetrichter mit Regulirschieber aufgesetzt; an dem entgegengesetzten Ende befindet sich die Austrageöffnung mit zwei Ueberfallschiebern für die Abgänge und das angereicherte Erz. Der Apparat arbeitet also continuirlich. Der Siebboden besteht aus einem rostartig durchbrochenen Schieber und wird von drei dicht über einander liegenden Drahtgeflechten bedeckt, deren unterstes 25 Maschen auf 1^{qc}, das mittlere 50 Maschen und das obere, welches die Unterlage des Setzgutes bildet, 300 bis 400 Maschen zählt. Es geschieht dies, um genügenden Halt für das Setzgut zu erlangen und um eine möglichst gleichförmige Vertheilung des Windes zu erzielen. Zu letzterm Zwecke sind auch im Windkasten verschließbare Oeffnungen angebracht, durch deren Oeffnen bezieh. Schließen nicht allein die Stärke des Luftstromes, sondern auch dessen gleichmäßige Vertheilung unter der Siebfläche regulirt werden kann.

Beim Betriebe wird zunächst die Stoßhöhe nach der Korngröße des zu setzenden Erzes, die Höhe der Ueberfallschieber je nach dem Gehalte des Erzes festgestellt und schließlich durch Oeffnen oder Schließen der eben erwähnten Oeffnungen, durch größere oder geringere Anzahl von Stößen die Vertheilung des Luftstromes möglichst gleichmäßig gemacht. Das durchgesetzte Quantum beträgt stündlich 1500 bis 2000^{k}, wenn feines Erz verarbeitet wird. Ganz feines Erz, sowie Körner von mehr als Erbsengröße geben keine so guten Resultate. Ueberhaupt sind Bedingungen zum Gelingen: 1) Vollkommene Trockenheit des Setzgutes, 2) möglichst vollkommene Separirung, 3) weder zu feines noch zu grobes Erz, 4) ziemlich bedeutender Unterschied der specifischen Gewichte des Erzes und der Gangart.

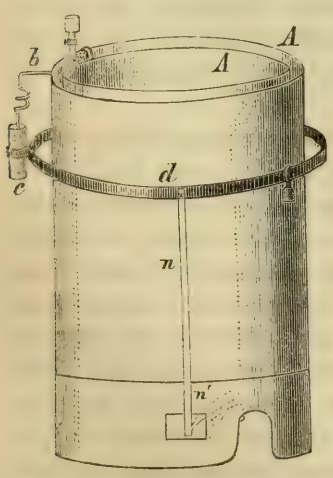
Die bei den Versuchen erhaltenen günstigen Resultate sind wohl

der genauen Erfüllung dieser Anforderungen zuzuschreiben; aber auch unter weniger günstigen Umständen hat der Apparat sich bewährt und sind schon über 15 Stück in den Grubenanlagen des Patentinhabers in Thätigkeit. Die Anwendung dieser Setzmaschinen dürfte wohl auf wasserarme, warme Gegenden beschränkt bleiben; dort aber sind sie von großer Bedeutung, da es nun möglich wird, viele Erze zu gewinnen und zu benutzen, die früher entweder nicht abgebaut, oder als taubes Gut über die Halde gestürzt wurden. W. K.

Neuer patentirter selbstthätiger Wärmeregulator für Gas-, Oel- und Ligroinheizung; von O. Naumann.

Mit einer Abbildung.

Das Bedürfniß, einen genauen Wärmeregulator zu besitzen, der nicht blos für Gas, sondern auch für Petroleumheizung im größern Maßstabe verwendbar sei und von äußeren Störungen, besonders den auf die meisten bisherigen Regulatoren so störend einwirkenden Schwankungen des atmosphärischen und des Gas-Druckes völlig unabhängig sei, veranlaßte mich zur Construction des in beifolgender Figur schematisch dargestellten Apparates, bei welchem gedachte Fehler gänzlich vermieden oder unschädlich gemacht, eine Temperatur von andauernder, nahezu absoluter Gleichmäßigkeit erzielt und daher jede Beaufsichtigung, auch des Nachts, völlig entbehrlich ist, wie Prof. Knop im Chemischen Centralblatt, 1877 S. 462 bestätigt.



Der Apparat, mit abgehobenem Deckel, besteht im Wesentlichen aus zwei in einander gefügten Gefäßen oder Kesseln A, deren innerer die zu erwärmende Substanz oder Flüssigkeit enthält, während der Zwischenraum zwischen beiden mit Wasser oder, für höhere Temperaturen, mit einer schwerer siedenden Flüssigkeit (z. B. Oel, Glycerin) angefüllt ist. Vom Boden des innern Gefäßes führt in der Regel ein Canal quer nach außen, um erforderlichen Falles dessen Flüssigkeit ablassen, bezieh. einen

Luftzug im Gefäß unterhalten zu können. Unter den Gefäßen befindet sich der Feuerraum. Das Princip des Regulators besteht nun darin, daß, sobald die Temperatur des Innenraumes den gewünschten Wärmegrad im geringsten übersteigen will, durch das Röhrchen b eine genügende Menge Quecksilber auf die außen am Apparat angebrachte, hier ringförmige Wage d und zwar in den auf ihr befindlichen Becher e gedrängt wird — eine Menge, die vollkommen hinreicht, die Wage sofort in Bewegung zu setzen. Hierdurch werden entweder durch Verminderung des Gaszuflusses die Gasflammen, oder, wie die Skizze zeigt, durch Vorwärtsbewegung des an der Wage befestigten, aber frei schwebenden Bügels n n' die Petroleumflammen verkleinert, vergrößert hingegen, wenn bei jetzt drohender Abkühlung ein Theil Quecksilber nach dem Röhrchen b zurückweicht und folglich eine rückgängige Bewegung der Wage eintritt. Schon ein sehr geringer Ausschlag der fast keinem Widerstand begegnenden Wage, genügt zur Verkleinerung der Flamme.

Die auf diesen Regulator gegründeten Apparate sind zu beziehen durch die Firma Franz Hugershoff in Leipzig und werden in den verschiedensten Größen, von etwa 4 l Inhalt an, und zu den verschiedensten Zwecken der technischen Chemie und Industrie, besonders auch zum Eindampfen und Eintrocknen bei bestimmten Temperaturen, geliefert. Hat man es mit zähen Flüssigkeiten oder schmelzbaren festen Körpern zu thun, die längere Zeit auf einer höhern Temperatur gehalten werden sollen, so wird bei den Apparaten jedes zum Verhindern des Anklebens an den Kessel sonst so nöthige Umrühren ganz erspart, weil auch die Wandung des Kessels sich nie überhitzen kann. Die Form der Apparate ist natürlich dem besondern Zweck entsprechend; für Destillirapparate z. B. würde an Stelle des innern Kessels eine Blase oder Retorte treten, für Brütapparate die den verschiedenen Systemen entsprechenden Formen.

Die Herstellung von etwas billigern Regulirapparaten mit nur einem Kessel ist zwar möglich, aber nichts weniger als räthlich; dieselben könnten ohnehin nur für dünnwässerige, allenfalls für spirituöse Flüssigkeiten benutzt werden, voraussichtlich unter Schädigung der Gleichmäßigkeit der Wärme.

J. Forster und K. Fritsch's Brachy-Teleskop.

Mit Abbildungen.

Das Brachy-Teleskop, dessen Princip durch Figur 1 veranschaulicht wird, hat den Namen von seiner Kürze, welche es im Vergleiche mit den jetzt im Gebrauch stehenden Reflectoren besitzt. Dasselbe vereinigt die Vorzüge des Herschel'schen Teleskopes mit denen des Cassegrain'schen. Der große Spiegel M, welcher unter einem bestimmten (durch Rechnung ermittelten) Winkel zur Ocularachse geneigt ist, wirft die von dem Gegenstande ausgesendeten Strahlen convergirend dem kleinen Spiegel m zu, und dieser, welcher eine schwach convexe Krümmung besitzt, macht, daß das Bild a b erst hinter dem großen Spiegel zu Stande kommt, welches dann durch das Ocular vergrößert in A′ B′ gesehen wird.

Fig. 1.

Wäre statt des convexen Spiegels ein Planspiegel vorhanden, so würde, wenn der Abstand desselben vom großen Spiegel ungefähr $^2/_3$ von dessen Brennweite beträgt, ein Bild in β zu Stande kommen; die Beobachtung desselben mit einem kurzen astronomischen Ocular wäre dadurch unmöglich gemacht. Die Krümmung des kleinen Spiegels ist nun so berechnet, daß die Strahlen sich erst in a b zu einem Bilde vereinigen.

Da der einfallende Strahl A nicht parallel zur Ocularachse ist, also auch nicht zum reflectirten Strahl des kleinen Spiegels, so ist ein Sucher S von unbedingter Wichtigkeit.

Die Figur 2 stellt ein Brachy-Teleskop dar, wie sie der Optiker Karl Fritsch jun. in Wien (VI. Gumpendorferstraße 31) vorräthig am Lager hält. Der große Spiegel, der einen Durchmesser von 106^{mm} hat, befindet sich zur linken des Beobachters und ist, sowie der kleine Spiegel, mit einem Messingrohrstutzen (in Fig. 1 durch V V und v v dargestellt) zu seinem bessern Schutze umgeben. Beide Spiegel sind an dem Ocular-

Fig. 2.

rohr R befestigt, welches also gleichzeitig Spiegelträger ist. In dasselbe werden die verschiedenen Oculare gesteckt. In den Verkleidungen V und v befinden sich auch je 3 Rectificirschräubchen s, die zur Richtigstellung der Spiegel dienen. Diese ist natürlich blos Sache des Optikers, und das Instrument ist dann rectificirt, wenn die Krümmungsmittelpunkte der Spiegel sich in einer durch die Ocularachse und die Normalen der Mittelpunkte der Spiegel gelegt gedachten Ebene befinden.

Da die schwere Umhüllung (nämlich das große Rohr), welche alle Reflectoren besitzen, beim Brachy-Teleskop nicht vorhanden ist, so kann dasselbe auf einem compendiösen Stativ festgeschraubt werden. Bei jenen Teleskopen, deren Objectivspiegel einen größern Durchmesser hat, muß dann allerdings der einseitige Druck desselben durch ein passend angebrachtes Gegengewicht, oder durch dessen Verticalstellung aufgehoben werden; bei den 106^{mm}-Brachy-Teleskopen ist eine Aequilibrirung jedoch nicht nothwendig.

Mit einem Brachy-Teleskop von 106^{mm} Spiegelöffnung hat Fritsch die Doppelsterne γ Virginis, β Orionis (Rigel), η Pleiadum (Atlas), den Polarstern u. a. sehr schön aufgelöst gesehen. Als Vorzüge dieses Instrumentes werden hervorgehoben, daß 1) der große Spiegel nicht durchbrochen ist, daher das Bild eine große Lichtstärke und Schärfe besitzt;

2) daß der kleine Spiegel nicht mitten im Strahlengange des großen steht, welcher Umstand ebenfalls zur Vermehrung der Helligkeit und Präcision des Bildes beiträgt; 3) daß das Instrument viel kürzer als ein Newton'sches ist und 4) daß der Gegenstand vor dem Beobachter liegt und nicht links von demselben, oder gar hinter dessen Rücken, was für die Orientirung angenehmer ist.

Elektrischer Wasserstandzeiger[1] von Dr. G. Hasler.

Mit Abbildungen auf Taf. VI [b/3].

Der elektrische Wasserstandzeiger, welcher 1869 zur Verbindung des Wasserreservoirs auf dem Könizberge mit der Gas- und Wasseranstalt in Bern aufgestellt wurde, seit Verlegung dieser Anstalt in das äußere Aarziehle aber außer Thätigkeit ist, hat zwar in den 7 Jahren gut gearbeitet, doch verursachte seine Instandhaltung große Schwierigkeiten 1) rücksichtlich der Unterhaltung der ungefähr 1 Stunde langen Doppelleitung, 2) wegen des Contactwerkes. Von den 100 Stangen der Leitung faulten viele schon im zweiten Jahre und verursachten beim Stürzen Störungen im Gange des Apparates. Für einen Wasserstandzeiger ist die Verwendung des besten Materials zum Bau der Linie zu empfehlen, weil falsche Angaben entstehen, wenn sich während einer Reparatur der Wasserstand ändert. Bei der gewählten Contacteinrichtung konnte bei sich nicht änderndem Wasserstande die Batterie (20 Meidinger'sche Elemente) Stunden, ja Tage lang geschlossen bleiben und nutzte sich rasch ab. Von einer Batterie, welche im Berner Bundesrathhause 70 elektrische Uhren in Bewegung setzt und in jeder Minute etwa 10 Secunden geschlossen bleibt, muß alle 8 Tage etwa ein Drittel der Elemente durch neue ersetzt werden, während eine ganz gleiche Batterie, zu elektrischen Klingeln in einem Gasthofe verwendet, erst nach 1 bis 2 Jahren erneuert zu werden braucht.

Für die neue Anlage in Bern und für Lausanne, welches das Wasser aus dem fast 4 Stunden entfernten Lac de Bret erhält, entwarf Dr. G. Hasler daher eine Contacteinrichtung, welche den Strom bei jedem Steigen oder Fallen um eine bestimmte Höhe nur ungefähr 1 Secunde lang schließt. Dieselbe ist in Figur 33 abgebildet. Auf der Achse A hinter der Rückwand des Apparates ist die Kettenrolle R befestigt, an

[1] Vgl. Hütner, *1870 **196** 435.

welcher der kupferne Schwimmer F aufgehängt ist. Die Rolle R hat einen Umfang von 30cm, so daß ein Sinken des Schwimmers um 30cm einen Umgang der Achse A bewirkt. Beim Steigen des Schwimmers wird die entgegengesetzte Drehung der Achse durch ein Gegengewicht G bewirkt, welches mittels einer Schnur an einer zweiten kleinern, auf der nämlichen Achse sitzenden Rolle aufgehängt ist. Vorn ist auf der Achse eine Metallscheibe S mit 10 schneidenförmigen Stiften aufgesetzt, welche bei der Drehung der Achse ähnlich wirken wie die Schlagzapfen an einem Uhrwerk. Während jedoch bei einer Uhr das Rad mit den Schlagzapfen sich continuirlich in einer Richtung fortbewegt, um den Arm mit dem Schlaghammer zu heben, sind hier zwei solche, ganz gleiche Hebelarme H und H_1 angebracht, welche bei der Drehung der Scheibe S nach rechts oder links gehoben werden.

Auf einer Achse a dreht sich der zweiarmige Hebel H_1, dessen linker Arm bei der Drehung der Scheibe durch die Schlagzapfen niedergedrückt oder gehoben werden kann; der rechte Hebelarm greift mit einem Fortsatz unter einen zweiten einarmigen Hebel h_1 und wird durch die Spiralfeder f beständig gegen diesen letztern angezogen. Der Hebel h_1, der sich auf der gleichen Achse a bewegt, liegt in der Ruhelage auf der Stellschraube L_1 auf. Am Ende des Hebels h_1 ist mittels einer Schnur oder Kette der hohle Messingcylinder M_1 aufgehängt. Q_1 stellt ein eisernes, mit Quecksilber gefülltes Gefäß dar, welches zwei communicirende Röhren hat, eine weitere, in der sich der Cylinder M_1, ohne luftdicht zu schließen, auf und ab bewegt, und eine engere Glasröhre, in der sich der isolirte Contactstift C_1 über dem Quecksilberniveau befindet. Wenn nun der Wasserstand abnimmt und der Schwimmer F um 3cm sinkt, so dreht sich die Scheibe S mit den 10 Schlagzapfen nach rechts, der linke Hebelarm H_1 wird durch einen der Stifte (2) niedergedrückt, gleichzeitig wird dadurch der Arm h_1 in die Höhe gehoben, ebenso auch der hohle Metallcylinder M_1, und zwar so lange, bis der Stift (2) den Hebel H_1 verläßt, worauf das Hebelsystem in die Ruhelage zurückfällt. Beim Fallen des Cylinders M_1 wird die Luft in der weiten Röhre comprimirt; in Folge davon steigt das Quecksilber in der Glasröhre, berührt den vorher von demselben getrennten Contactstift C_1 und stellt den Schluß der Batterie für einen Moment her, worauf das Quecksilber wieder in seine frühere Lage zurücktritt. Beim Sinken des Schwimmers um weitere 3cm entsteht ein zweiter Contact bei C_1. Bei einer Drehung der Scheibe S in entgegengesetzter Richtung, also beim Steigen des Schwimmers wird der linke Arm des Hebels H_1 jedesmal gehoben, bis er in die Ruhelage zurückfällt; der Hebel h_1

bleibt dabei in Ruhe. Gleichzeitig werden beim Steigen des Schwimmers um je 3cm durch die Stifte die Hebel H und h sowie der Metallcylinder M gehoben, und der Contact bei C findet auf gleiche Weise statt wie bei C_1.

Bei allmäligem Steigen oder Fallen des Wassers im Reservoir innerhalb der Grenzen von 3cm werden die Cylinder so langsam bewegt, daß kein Comprimiren der Luft in den Quecksilbergefäßen und daher auch kein Contact bei C oder C_1 stattfinden kann.

Damit das Contactwerk ganz richtig functionirt, muß beim Abfallen des rechtsseitigen Hebels auch der linksseitige genau zur gleichen Zeit in die Ruhestellung zurückgeführt werden. Dies wird dadurch erreicht, daß der jeweilig leerlaufende gehobene Hebelarm eine größere Bewegung macht als der entgegengesetzte, welcher gleichzeitig durch einen Schlagzapfen niedergedrückt wird. Die sich kreuzenden Arme i und i_1 sind auf den Hebeln h und h_1 festgeschraubt. Das Ende des Armes i ist mit dem Hebel H_1 durch eine Schnur verbunden, das Ende des Armes i_1 mit dem Hebel H. Wenn nun ein Stift (2) den Hebelarm H_1 niederdrückt, wird der Hebel H durch einen andern Stift (9) gleichzeitig gehoben. Bevor nun der erste Stift (2) abfällt, fängt der Hebelarm i_1 an zu wirken und hebt den Hebelarm H in eine solche Höhe über den Stift (9) hinaus, daß er beim Abfallen von (2) auch beim Stift (9) vorbei in die Ruhelage zurückkehren kann.

Das den jeweiligen Wasserstand angebende Zeigerwerk ist ganz so, wie es Siemens und Halske bei ihrem elektrischen Wasserstandszeiger eingerichtet haben. Auf der Achse $a\,a_1$ des Zeigers Z (Fig. 34) sitzen lose zwei Steigräder X und X_1, deren jedes mit einem Zahnrade K, K_1 verbunden ist; K und K_1 greifen in ein Rad R ein, welches auf einen durch $a\,a_1$ hindurchgehenden Stift T aufgesteckt ist. Während nun der eine Elektromagnet, durch dessen Leitung eben ein Strom gesendet wird, durch die an seinem Ankerhebel sitzende Hemmung sein Steigrad um einen Zahn dreht, hält die Hemmung des andern Elektromagnetes dessen Steigrad fest, R wälzt sich auf letzterm und dreht $a\,a_1$ und Z nach links oder nach rechts herum einen Schritt fort. (Nach Carl's Repertorium, 1877 Bd. 13 S. 425.) E—e.

Ueber das Tafeometer und Versuche mit demselben; von Ingenieur Friedr. Steiner, Docent am Wiener Polytechnicum.

Mit Abbildungen im Text und auf Taf. VI (d/4).

Die Unsicherheit, welche stets in der Berechnung und Prüfung auszuführender Bauconstructionen liegt, gab wohl seit langem Veranlassung, auf Methoden zu sinnen, die eine directe Messung der auftretenden Kräfte gestatten. Besonders wichtig erscheint diese Frage für den Brückenbau.

Man hat zu diesem Zwecke an Stelle einzelner Theile Dynamometer eingeschaltet, oder wohl auch, wie dies durch Dupuy geschehen ist, mit Hilfe eines Fühlhebels direct die Ausdehnung und Zusammenziehung einzelner Stäbe gemessen und dadurch auf die Beanspruchung geschlossen. Die Resultate, welche aus diesen Experimenten erhalten wurden [1], zeigten, daß die in den Gitterstäben einer Brücke hervorgerufenen Kräfte kaum die Hälfte der Werthe von jenen betrugen, welche sich auf Grund der gewöhnlich zur Anwendung kommenden Formeln ergaben, ja daß gegen die Mitte des Balkens jene Stäbe, welche nach den Unterstützungspunkten hin abfallen, Zugspannungen aufwiesen, während in den andern von entgegengesetzter Neigung Druckkräfte zur Geltung kamen, was den Hypothesen, welche die Theorie aufstellt, gradezu widerspricht.

Auch ich habe mich seit langem mit der Idee getragen, irgend eine empfindliche Methode für die directe Messung zu finden. Die unharmonischen Töne eines Claviers, das bei plötzlich eingetretenem Witterungswechsel durch Verziehen des Holzes verstimmt worden war, riefen in mir den Gedanken wach, ob es nicht möglich wäre, aus der Aenderung des Tones auf die Veränderung der Inanspruchnahme des Holzes zu schließen. Dieses Princip näher verfolgend, construirte ich zwei Klammern, die ich an einen Stab schraubte, und über welche ich eine Saite spannte. Versuche zeigten mir bald, daß die Aenderung der Belastung des Stabes sofort Tondifferenzen hervorrief. Durch Prof. Rebhann, dem ich meine Versuche mittheilte, wurde ich auf die mir damals noch unbekannten Versuche und Schlüsse Göbbel's aufmerksam gemacht, der es schon 1863 probirt hatte, die Größe der Spannung einzelner Bestandtheile in Eisenconstructionen durch die Töne

[1] Vgl. Notice sur les dessins, modèles et ouvrages etc. réunis par les soins du ministère des travaux publics. Exposition universelle à Vienne en 1873 (Paris, Imprimerie nationale), p. 430.

daran angebrachter Eisendrähte direct zu messen.[2] Die Hauptresultate seiner Versuche waren, daß bei den Be- und Entlastungen jeder bestimmten Belastung ein bestimmter Ton, der mit der Belastung höher wurde, entsprach; daß die Temperatur zwischen 12 und 16° ohne wesentlichen Einfluß blieb; und daß um so kleinere Belastungsunterschiede merkbar wurden, je tiefer der Ton war.

So interessant nun auch die vorgelegten Methoden sein mögen, so leiden sie doch an zwei wesentlichen Gebrechen. Das erste besteht darin, daß man zur Vergleichung der Tonhöhen an das Gehör des Experimentators, welches nur bei wenigen Personen die hierfür nöthige Empfindlichkeit besitzt, angewiesen ist, und daß diese Methode bei über die Brücke rollenden Eisenbahnzügen, deren Einfluß man constatiren will, absolut unbrauchbar sich erweisen dürfte; das zweite, daß nur die Zusammenziehung oder Ausdehnung des ganzen Stabes gemessen wird, nicht aber örtlich auftretende Spannungen bestimmbar sind.

Indem ich das obgenannte Princip beibehielt, suchte ich beide Uebelstände zu beseitigen und construirte nach manchen Versuchen für das Polytechnicum zu Hannover den in Fig. 35 bis 38 skizzirten Apparat.[3]

Auf dem zu untersuchenden Stabe oder Stabbestandtheil A werden zwei Klammern K_1 und K_2 durch Anziehen der Klemmschrauben S befestigt. Die Klammern sitzen mit glatt gehobelten Flanschenflächen f auf, während durch Feststellen der Schräubchen s, von denen je zwei hinter einander auf jeder Klammer sich befinden, die Angriffspunkte bestimmt und eine Ebene fixirt werden. (Es sei hier ein für allemal bemerkt, daß natürlich die Form der Klammern und ihre Einspannung eine im Allgemeinen veränderliche, nach dem Querschnitte der zu untersuchenden Stabstelle sich richtende sein kann.) Ueber beide Klammern legen sich zwei Stahlbändchen b_1 und b_2, aus feinen englischen Uhrfedern gebildet; dieselben laufen über ausgefeilte Stege, sind an einem Ende mittels Schräubchen befestigt und können an dem andern durch die Mikrometerschrauben M_1 und M_2, deren bewegliche Muttern die weiteren Befestigungsschräubchen tragen, angespannt werden. An die Bändchen sind zwei feine Stahlschreibfederchen z_1 und z_2 angelöthet. Die Klammer K_2 trägt eine Stimmgabel, deren eine Zacke ebenfalls mit einem

[2] Vgl. Bericht über die 14. Versammlung Deutscher Architekten und Ingenieure, abgehalten zu Wien 1864 (Verlag des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines), S. 167.

[3] Derselbe wurde in seiner gegenwärtigen Form von dem Mechaniker Leo Elger, dem ich manche praktische Idee hinsichtlich der Detaildurchführung verdanke, hergestellt. Ein anderer in den Details bedeutend abweichender Apparat wurde in der Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, 1877 S. 13 ff. beschrieben.

Schreibfederchen z versehen ist. Mit beiden Klammern steht ein Rahmen in Verbindung, der mittels zweier in k und k' lose sitzenden Kugelgelenke eine Drehung um die Achse k k' zuläßt und durch einen federnden Hebel h in beliebiger Lage erhalten werden kann. Der Rahmen trägt einen Schlitten r, in welchen man ein berußtes Glasplättchen P (Fig. 38) schiebt. Eine Spiralfeder zieht den Schlitten, wenn er sich frei überlassen wird, stets gegen K_1.

Führt man den Schlitten ganz nach rechts, bringt das berußte Glasplättchen zur leichten Berührung mit den Spitzen der Federchen und steckt unmittelbar rechts neben den Federchen, senkrecht zur Ansichtsfläche, einen Keil L (Fig. 37), welcher, sich zwischen die Zacken der Stimmgabel und die gespannten Bändchen klemmend, diese aus einander zwängt, so wird hierdurch der Schlitten in seiner Lage erhalten. Zieht man dann den Keil mittels einer daran angebrachten Schnur rasch heraus, so gerathen sowohl die Bändchen als auch die Gabelzacken in Schwingungen; die an den Federchen anliegende Glastafel wird im Schlitten von der Spiralfeder rasch vorüber geführt, und es entsteht auf der berußten Fläche ein Bild der Schwingungsverhältnisse; man erhält ein Phonogramm.

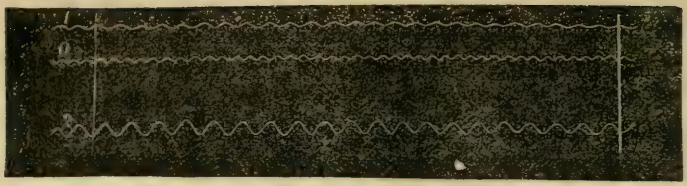
Die Stimmgabel ersetzt die Uhr, sie dient als zeitmessendes Instrument. Nimmt man ein Phonogramm *vor*, eines *nach* der im Stabe A eingetretenen Beanspruchung auf, so kann man aus beiden die Größe der Beanspruchung von A direct berechnen, wie ich in Folgendem zeigen will.

Hat sich der Stab gedehnt, so wird die ursprüngliche Schwingungszahl der Bändchen eine größere, hat er sich zusammengedrückt, eine kleinere werden. Hat sich der Stab gebogen, so wird, im Falle dies z. B. nach abwärts geschehen ist, das obere Bändchen verhältnißmäßig mehr an Tonhöhe, bezieh. Schwingungszahl abnehmen als das untere.

Fig. I und II (S. 286) zeigen Theile zweier Phonogramme, wie dieselben thatsächlich gelegentlich eines Versuches erhalten wurden, bei dem das Instrument an einem Stabe befestigt war.

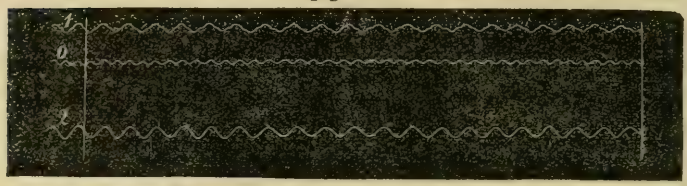
Die Sinuslinie 0 zeigt in beiden Fällen die Schwingungen der Stimmgabel, 1 jene des obern, 2 jene des untern Bändchens. Im ersten Falle kommen auf 40 Schwingungen der Stimmgabel 25 Schwingungen des obern, 20 Schwingungen des untern Bändchens, im zweiten auf 40 Schwingungen der Stimmgabel 20,5 des obern, 20,3 des untern Bändchens. Der Stab hat sich daher — in horizontaler Lage betrachtet — jedenfalls nach abwärts gebogen, gleichzeitig hat derselbe aber auch, da sich die Schwingungszahl des untern vermehrt,

Fig. I.



Phonogramm für den unbelasteten Zustand.

Fig. II.



Phonogramm im belasteten Zustande.

einen Zug erlitten. Die nähere Berechnung der factischen Beanspruchung müßte nach den später zu entwickelnden Formeln erfolgen.

Durch Anfertigung eines dritten Phonogrammes nach entschwundener Beanspruchung wird man sich überzeugen, ob die Bändchen nicht etwa durch ein Nachgeben an den Einspannungsstellen ihre ursprüngliche Schwingungszahl verändert haben, was bei präciser Ausführung des Instrumentes nicht zu erwarten steht und auch bei meinen Versuchen nicht eintrat.

Theorie des Instrumentes. Wir wollen annehmen, daß das Instrument an einem Stabe befestigt sei, dessen Querschnittsfläche gegen jene der Stahlbändchen[4] sehr groß ist, und daß dasselbe hinsichtlich des Trägheitsmomentes des Stabquerschnittes in Betracht zu den Trägheitsmomenten der Bandquerschnittsflächen, bezogen auf die Stabquerschnittsachse, gelte; es ist dann gestattet, jenen Theil der innern Kräfte, welcher von den Bändchen bei der Beanspruchung des Stabes aufgenommen wird, gegen jene des Stabes zu vernachlässigen, was in den allermeisten praktischen Fällen eintritt.

Betrachten wir zunächst ein Bändchen b_1. Es bedeute in Figur III:

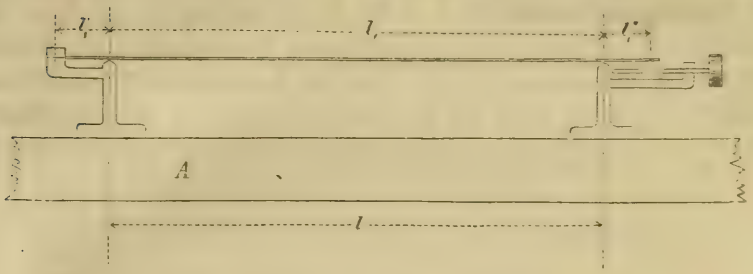
P_1 die Kraft, mit der dasselbe ursprünglich angespannt wurde,

g die Beschleunigung der Schwere,

[4] Hierbei sind, um einen richtigen Maßstab für die Beurtheilung des Fehlers zu gewinnen, die Querschnittsflächen der Bändchen noch mit dem Verhältniß des Elasticitätscoefficienten des Stahls zu jenem des Stabmateriales zu multipliciren; ein Coefficient, der bei Schmiedeisen 1,25, bei Holz 21 beträgt.

G_1 das Gewicht des Bändchens innerhalb der Stege,
l_1 die Länge des Bändchens zwischen den Stegen,
l'_1 und l''_1 die über die Stege greifenden Längen.

Fig. III.



Die Anzahl der Hin- und Herschwingungen n_1 in der Secunde sind dann gegeben durch

1) . . . . . $n_1 = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{g\,P_1}{G_1\,l_1}}$.

Macht die Stimmgabel n Schwingungen in der Secunde, und setzen wir $\frac{n_1}{n} = v_1$, so ergibt sich aus (1) sofort, daß

2) . . . . . $v_1^2 = \frac{g}{4\,G_1\,l_1\,n^2}\,P_1$.

Bedeutet nun ferner P'_1 die Kraft, womit das Bändchen während der Beanspruchung des Stabes angespannt wird, so ist die Verlängerung Δl_1, die dasselbe erfährt, gegeben durch

3) . . . $\Delta l_1 = \frac{P'_1 - P_1}{E_1\,f_1}\,(l_1 + l'_1 + l''_1)$,

wenn E_1 den Elasticitätscoefficienten, f_1 die Querschnittsfläche des Bändchens ausdrückt. Macht der zwischen die Stege gespannte Theil nun n'_1 Schwingungen in der Secunde, so ist $n'_1 = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{g\,P'_1}{G_1\,l_1}}$. Quadrirt man diese Gleichung, dividirt sie beiderseits durch n^2 und zieht Gleichung (2) davon ab, so erhält man, das Verhältniß $\frac{n'_1}{n}$ mit v_1 bezeichnend:

4) . . . $v'^2_1 - v_1^2 = \frac{g}{4\,G_1\,l_1\,n^2}\,(P'_1 - P_1)$,

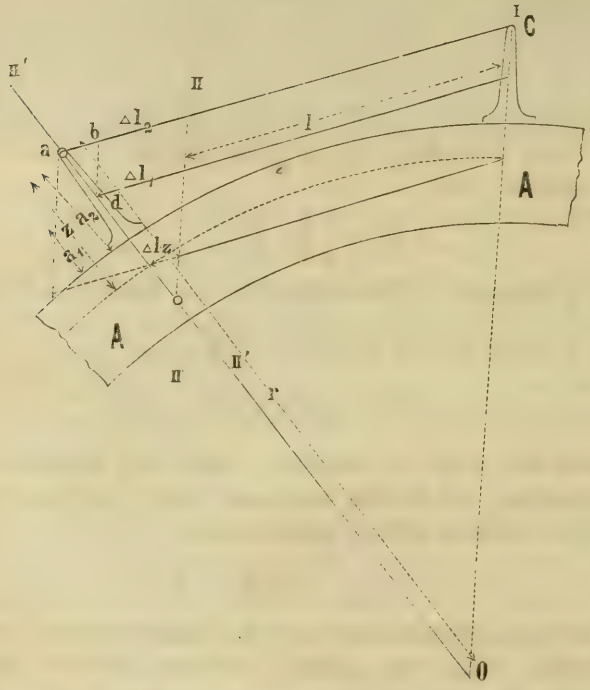
oder mit Rücksicht auf (3)

5) . . . . . $\Delta l_1 = C_1\,(v'^2_1 - v_1^2)$,

wenn man unter $C_1 = \frac{4\, l_1 (l_1 + l'_1 + l''_1)\, G_1\, n^2}{g\, E_1\, f_1}$ eine vom Material und den Dimensionen des Bändchens abhängige Constante versteht.

Es sei nun (Fig. IV) wieder A der zu beanspruchende Stab, an welchem das Instrument befestigt wurde; I, II zeige die gegenseitige Lage der Einspannungsquerschnitte vor der Beanspruchung von A; I, II' die gegenseitige Lage derselben nach eingetretener Beanspruchung des Stabes. Hierbei sind abweichend von der Figur in Wirklichkeit die Aenderungen natürlich sehr klein gegen die ursprüngliche Länge, so daß es gestattet

Fig. IV.



ist, den Bogen für die Sehne zu setzen. Bezeichnet man den Krümmungsradius[5] des Stabes nach eingetretener Beanspruchung mit r, die Verlängerung, welche das obere Bändchen erlitten, mit Δl_2, jene des untern mit Δl_1, die Abstände der Bänder von der Oberfläche des Stabes mit a_2 und a_1, so ist, wie sich aus der Aehnlichkeit der Dreiecke abo und acO sofort ergibt: $\frac{l}{r} = \frac{\Delta l_2 - \Delta l_1}{a_2 - a_1}$. Bezeichnet man

[5] Strenge genommen, ist natürlich diese Größe der Krümmungsradius der elastischen Linie der eingespannten Strecke nur, wenn dieselbe ein Kreisbogen, angenähert dann, wenn l gegen die Länge des Stabes klein ist.

wie früher mit v_1 und v_2 die Verhältnisse der Schwingungszahlen der Bändchen 1 und 2 zu den Stimmgabelschwingungen *vor*, mit v'_1 und v'_2 die analogen Verhältnisse *nach* eingetretener Beanspruchung von A, mit C_1 und C_2 die diesbezüglichen Constanten, so ergibt sich, mit Rücksicht auf (5):

$$6) \quad \ldots \quad \frac{1}{r} = \frac{C_2 (v'^2_2 - v_2^2) - C_1 (v'^2_1 - v_1^2)}{a_2 - a_1},$$

ein Ausdruck, welcher uns direct gestattet, aus den beobachteten Größen v'_2, v_2, v'_1, v_1 auf die Krümmung des Stabes zu schließen. Sind die beiden Bändchen gleich lang und aus demselben Material, so ist $C_1 = C_2$. Der Ausdruck wird positiv, wenn der Krümmungsmittelpunkt *unter*, negativ, wenn er *über* den schwingenden Bändchen liegt.

Die Längenänderung Δl_z einer Faser, die den Abstand z von dem obern Bändchen hat, ist, wie sich aus der Figur leicht ergibt: $\Delta l_z = \Delta l_2 - \frac{l}{r} z$.

Die Beanspruchung K_z auf die Quadrateinheit in dieser Faser ergibt sich demnach, wenn E den Elasticitätscoefficienten des Stabes bezeichnet, $K_z = \frac{\Delta l_z}{l} E$, oder

$$7) \quad \ldots \quad K_z = (v'^2_2 - v_2^2) C_2 \frac{E}{l} - \frac{l}{r} \frac{E}{l} z.$$

Ist die Dicke des Stabes an den Einspannungsstellen d, so ergibt sich hieraus speciell als Beanspruchung

der obersten Faser: $K' = (v'^2_2 - v_2^2) C_2 \frac{E}{l} - \frac{l}{r} \frac{E}{l} a_2$ und

für die unterste: $K'' = (v'^2_2 - v_2^2) C_2 \frac{E}{l} - \frac{l}{r} \frac{E}{l} (a_2 + d)$.

Man ist hiernach im Stande, direct aus den beobachteten Größen die Beanspruchung irgend einer Faser des Querschnittes zu berechnen. Dem positiven Zeichen entspricht Zug, dem negativen Druck.

Einfluß der Temperatur. Wenn möglich, wird es sich empfehlen, die nöthigen Versuche bei nahe gleicher Temperatur anzustellen. Sind jedoch Temperaturdifferenzen unvermeidlich, so läßt sich denselben in nachstehender Weise Rechnung tragen.

Es sei t die Temperatur, bei der man den ersten Versuch (A unbeansprucht) gemacht; t' die Temperatur im Momente des zweiten Versuches bei beanspruchtem Stabe. Die Differenz t' — t werde mit Δt bezeichnet. Wir setzen wieder voraus, und dies wird in den meisten

praktischen Fällen zutreffen, daß die Querschnitte der Bändchen sehr klein gegen den Querschnitt des Stabes seien; es wird sich dann der Einfluß der Bändchen auf den Stab vernachlässigen lassen.

In Folge der Temperatursänderung hat sich l am Stabe geändert um $\Delta l = \alpha l \Delta t$, wenn α den Ausdehnungscoefficienten des Stabes bezeichnet; das Bändchen würde sich frei ausdehnen um $\Delta l' = \alpha' l \Delta t$; durch die Differenz beider Ausdehnungen $\Delta l - \Delta l'$ wird demnach in dem Bändchen 1 eine thatsächliche Längenänderung erzeugt, welche gegeben ist durch $(\alpha - \alpha') \Delta t l_1$. Hierdurch erleidet aber das Quadrat der Schwingungszahl des Bändchens einen Zuwachs, welcher, in Verhältniß zu n gesetzt[6] und mit $\Delta(v'_1{}^2)$ bezeichnet, nach (5) gibt: $\Delta(v'_1{}^2) = \frac{(\alpha - \alpha') \Delta t l_1}{C_1}$.

Sind die Länge, das Material und der Querschnitt des Bändchens 2 dieselben wie jene des ersten, so ist der Zuwachs, welchen die Länge des ersten Bändchens durch die Temperatur erfährt, gleich dem des zweiten. Unter obiger Annahme, die sich bei jedem Instrumente erfüllen läßt, bleibt der Werth $\frac{l}{r}$ unverändert derselbe, da die Correctionsglieder sich aufheben. Auf Formel (6) ist daher die Temperatur ohne Einfluß; (7) aber geht mit Rücksicht auf die Temperaturdifferenz Δt über in:

$$8) \qquad K_z = (v'_2{}^2 - v_2{}^2)\, C_2 \frac{E}{l} - \frac{l}{r} \frac{E}{l} z - (\alpha - \alpha') \Delta t E.$$

Besteht das Versuchsstück aus Schmiedeisen, das schwingende Bänderpaar aus Stahl, so ist $\alpha = 0{,}00001232$, $\alpha' = 0{,}00001239$, $E = 2\,000\,000$ (für Kilogramm und Qudratcentimeter). Dies gibt für die Größe des Correctionsgliedes $+ 0{,}14 \Delta t$, oder für eine Temperaturdifferenz von 10^0 $1^k{,}4$ für 1^{qc}, d. i. $^1/_{3000}$ des Festigkeitscoefficienten, also eine hier wohl nicht zu berücksichtigende Größe.

Bedeutender wird der Einfluß, wenn das Versuchsmaterial Holz ist; setzt man hier $\alpha = 0$, $E = 120\,000$, so erhält man $+ 1{,}49 \Delta t$; dies gibt für eine Differenz von 10^0 $14^k{,}9$ oder $^1/_{57}$ des Festigkeitscoefficienten. In diesem Falle wäre also wohl auf den Temperaturwechsel Rücksicht zu nehmen.

Bestimmung der Constanten. Die Ermittlung der in den Formeln auftretenden, von der Beschaffenheit der schwingenden Bändchen

[6] Mit sich ändernder Temperatur wird allerdings auch die Schwingungszahl n der Stimmgabel eine andere. Die Abweichung ist jedoch eine ganz verschwindende und wird auch bei feinen physikalischen Untersuchungen innerhalb gewöhnlicher Temperaturverhältnisse wohl kaum in Betracht gezogen.

abhängigen Constanten kann in verschiedener Weise geschehen, am einfachsten wohl dadurch, daß man sich direct der Mikrometerschräubchen zur Anspannung der Bändchen bedient. Die am beschriebenen Instrumente befindlichen Schrauben besitzen eine Ganghöhe von genau $0^{mm},5$. Nach Formel (5) ist aber $\Delta l_1 = C_1 (v'_1{}^2 - v_1{}^2)$; dies gestattet direct eine Bestimmung der Größen C_1 und C_2.

Betrachten wir zunächst ein Bändchen. Nimmt man für eine bestimmte Stellung der Mikrometerschraube, die eine hinreichende Anspannung des Bändchens erzielt, ein Phonogramm auf und ermittelt v_1, verlängert dann das Bändchen um $0^{mm},5$, indem man die Mikrometerschraube um eine volle Windung dreht, und nimmt abermals ein Phonogramm auf, so ist die Verlängerung, die das Bändchen innerhalb der Stege erfahren: $0,5 = C_1 (v'_1{}^2 - v_1{}^2)$. Daraus berechnet sich aus den bekannten Werthen von v'_1 und v_1 unmittelbar $C_1 = \frac{0,5}{v'_1{}^2 - v_1{}^2}$ Millimeter. In ganz ähnlicher Weise erfolgt die Bestimmung von C_2.

Am vorliegenden Instrumente ergab sich aus 2 Versuchen folgendes.

	Erster Versuch.		Zweiter Versuch.	
Oberes Bändchen.				
Ursprünglicher Stand:	$n_2 = 24,5$	$n = 60,5$	$n_2 = 30,5$	$n = 74,8$
Schraube um 360^0 gedreht:	$n'_2 = 28,8$	$n' = 45,9$	$n'_2 = 49,8$	$n' = 79,0$.
Unteres Bändchen.				
Ursprünglicher Stand:	$n_1 = 25$	$n = 60,5$	$n_1 = 30,5$	$n = 74,8$
Schraube um 360^0 gedreht:	$n'_1 = 28,8$	$n' = 45,9$	$n'_1 = 49,2$	$n' = 79,0$.

Daraus berechnen sich die Werthe für den ersten Versuch:

Oberes Bändchen.

$$v'_2 = \frac{n'_2}{n'} = \frac{28,8}{45,9} = 0,6274 \text{ und } v_2 = \frac{n_2}{n} = \frac{24,5}{60,5} = 0,4033.$$

$$C_2 = \frac{0,5}{v'_2{}^2 - v_2{}^2} = \frac{0,5}{0,3937 - 0,1627} = 2^{mm},165.$$

Unteres Bändchen.

$$v'_1 = \frac{n'_1}{n'} = \frac{28,8}{45,9} = 0,6274 \text{ und } v_1 = \frac{n_1}{n} = \frac{25}{60,5} = 0,4132.$$

$$C_1 = \frac{0,5}{v'_1{}^2 - v_1{}^2} = \frac{0,5}{0,3937 - 0,1707} = 2^{mm},242.$$

Für den zweiten Versuch:

Oberes Bändchen.

$$v'_2 = \frac{n'_2}{n'} = \frac{49,8}{79,0} = 0,6304 \text{ und } v_2 = \frac{n_2}{n} = \frac{30,5}{74,8} = 0,4077.$$

$$C_2 = \frac{0,5}{v'_2{}^2 - v_2{}^2} = \frac{0,5}{0,3974 - 0,1662} = \frac{0,5}{0,2312} = 2^{mm},163.$$

Unteres Bändchen.

$$v'_1 = \frac{49,2}{79,0} = 0,6228 \text{ und } v_1 = \frac{30,5}{74,8} = 0,4077.$$

$$C_1 = \frac{0,5}{v'_1{}^2 - v_1{}^2} = \frac{0,5}{0,3879 - 0,1662} = \frac{0,5}{0,2217} = 2^{mm},255.$$

Als mittlere Werthe ergeben sich demnach: $C_2 = 2^{mm},164$ und $C_1 = 2^{mm},248$. Da $a_2 - a_1 = 47 - 11,75 = 35^{mm},25$ ist, ergibt die Formel (6):

$$\frac{1}{r} = 0,0614\ (v'_2{}^2 - v_2{}^2) - 0,635\ (v'_1{}^2 - v_1{}^2).$$

Mit Hilfe des bekannten Werthes der Constanten ist es nunmehr auch leicht, die Ausdrücke, nach denen die Berechnung der Beanspruchung K' und K'' der obersten und untersten Faser an der Einspannungsstelle zu geschehen hat, anzugeben.

Die Substitution der früher erhaltenen Werthe in die Formel für K' und K'' gibt für die oberste, bezieh. unterste Faser:

$K' = [0,00746\ (v'_1{}^2 - v_1{}^2) - 0,00180\ (v'_2{}^2 - v_2{}^2)]$ E, beziehungsweise

$K'' = [(0,00746 + 0,000159\,d)\ (v'_1{}^2 - v_1{}^2) - (0,00180 + 0,000154\,d)\ (v'_2{}^2 - v_2{}^2)]$ E.

Beispiel. Um den Gebrauch des Instrumentes zunächst an einem einfachen Versuche zu erproben, wurde nachstehendes Experiment gemacht. Ueber zwei auf festen Unterlagen ruhenden Schneiden von 1^m Entfernung wurde ein Stahlstab von 80^{mm} Breite, 8^{mm} Höhe und 1500^{mm} Länge symmetrisch gegen den Halbirungspunkt der Auflagerdistanz gelegt. Je 50^{mm} von den Enden des Stabes wurden zwei Wagschalen aufgehängt, unmittelbar neben jede der Klammern des Instrumentes kam je eine empfindliche Libelle, nun wurde das Taseometer (ebenfalls symmetrisch gegen die Stabmitte) an demselben angeschraubt, jedes der Bändchen angezogen, der Stand der beiden Libellen beobachtet und notirt, und ein Phonogramm aufgenommen; dasselbe ergab $n_1 = 45,2$, $n_2 = 34,5$ und $n = 80$. Hierauf wurde in die Wagschalen je ein Gewicht von 3^k gelegt, der Ausschlag der Blasen an den Libellen markirt und abermals ein Phonogramm aufgenommen; dasselbe ergab $n_1 = 46,5$, $n_2 = 40,2$ und $n = 80$.

Um über den Winkel ins Klare zu kommen, welcher der Differenz der Ausschläge entspricht, wurde derselbe Ausschlag mit Hilfe eines Justirbretchens erzeugt. Die dreimalige Beobachtung und Berechnung dieses Winkels ergab:

Libelle 1.	Libelle 2.	
4' 50"	4' 50"	im Mittel 588" oder 0,00285.
4' 45"	5' 8"	
4' 52"	5' 00"	

Die Berechnung dieses Werthes nach Formel (6) aber liefert unter Berücksichtigung der oben gefundenen Werthe:

$$v'_1{}^2 = 0,3379 \qquad v_1{}^2 = 0,3185$$
$$v'_2{}^2 = 0,2525 \qquad v_2{}^2 = 0,1860.$$

Daraus findet man $\varphi = 0,0614 \times 0,0665 - 0,0635 \times 0,0194 = 0,00285$, was mit dem oben ermittelten Werthe vollständig übereinstimmt.

Einfluß der Fehler. Es möge im Weiteren die Genauigkeit etwas näher untersucht werden, welche sich mit dem vorliegenden Instrumente erreichen läßt. Setzen wir zunächst den Fall voraus, daß wir es mit der Untersuchung eines Stabes zu thun haben, der nur auf Zug beansprucht wird. Man braucht sich dann nur eines Bändchens zu bedienen, und hat $K = C_2\ (v'_2{}^2 - v_2{}^2)\ \frac{E}{l}$ für $\frac{1}{r} = 0$; für unser Instrument ist $C_2 = 2^{mm},164$ und $l = 400^{mm}$.

Setzen wir ein Versuchsstück aus Eisen voraus und dabei $E = 20\,000$, so wird

$$(\alpha) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad K = 108\ (v'_2{}^2 - v_2{}^2).$$

Die beiderseitige Differenzenbildung gibt $\Delta K = 216\ (v'_2\, \Delta v'_2 - v_2\, \Delta v_2)$. Nun ist aber $v_2 = \frac{n_2}{n}$, daher $\Delta v_2 = \frac{\Delta n_2\, n - \Delta n\, n_2}{n^2}$.

Die Länge einer Stimmgabelwelle beträgt durchschnittlich 2^{mm}, wobei 80 Wellen noch mit voller Schärfe auf die Tafel kommen. Nimmt man den Werth der Schätzung in der Längenmessung mit $0^{mm},1$ an, so ist $\Delta n = \pm 0{,}05$ einer Stimmgabelwellenlänge. Die Wellenlänge eines Bändchens ist $\frac{1}{v}$ mal so groß als jene durch die Stimmgabel erzeugte; wir können daher näherungsweise $\Delta n_2 = \mp v_2\, \Delta n$ setzen. Δv_2 erreicht seinen größten Werth, wenn sich beide Einflüsse summiren, und wir erhalten $\Delta v_2 = \mp \frac{\Delta n\, v_2\, n + \Delta n\, n_2}{n^2}$, oder, wenn wir Zähler und Nenner durch n dividiren, $\Delta v_2 = \mp 0{,}1\, \frac{v_2}{n}$. In analoger Weise erhalten wir für $\Delta v'_2 = \pm 0{,}1\, \frac{v'_2}{n}$ und $\Delta K = 216 \left(\frac{v'_2{}^2 + v_2{}^2}{n}\right) 0{,}1$. Führt man n wie oben in beiden Fällen mit 80 ein, so ergibt sich $\Delta K = 0{,}27\ (v'_2{}^2 + v_2{}^2)$.

Nimmt man als kleinstes, praktisch brauchbares Verhältniß $v_2 = 0{,}25$ an, wobei das Bändchen noch eine solche Spannung aufweist, daß die Wellen sehr deutlich ausfallen, wovon man sich leicht durch Versuche überzeugt, und berechnet das Verhältniß v_x, welches für die größte im Bauwesen vorkommende Spannung auftritt, indem man als Maximalinanspruchnahme 10^k für 1^{qmm} in Rechnung zieht, so ist nach Formel (α): $10 = 108\ (v_x{}^2 - 0{,}0625)$, daraus $v_x = 0{,}394$, und man erhält hiernach für $\Delta K = 0^k{,}058$ auf 1^{qmm} oder 0,58 Proc. des Werthes. Setzt man als Grenzwerth für die Abschätzung nicht $0^{mm},1$, sondern $0^{mm},5$, so nimmt der Ausdruck das 5fache des Werthes an, und man erhält als Fehler 3 Proc. des Werthes.[7]

Um die oben angegebene Fehlergrenze von $0^k{,}058$ durch directe Messung der Längenänderung des Stabes von 400^{mm} Länge zu finden,

[7] Die Differenz der bei der Constantenbestimmung erhaltenen Resultate findet ihre Ursache in erster Linie wohl nicht in der Unsicherheit der Ablesung der einzelnen Schwingungszahlen, als vielmehr in dem Umstande, daß eine Drehung der Mikrometerschraube um eine volle Windung sich am benutzten Apparate nicht mit der nöthigen Präcision ausführen ließ. Diesem Uebelstande soll bei einem künftigen Instrumente abgeholfen werden, indem es an den Mikrometerschrauben in Grade getheilte Köpfe mit Ablesemarken erhalten soll.

müßte man diese Messung bis auf $0^{mm},001$ genau anstellen. Der Apparat ersetzt also hier gewissermaßen einen Fühlhebel von 100facher Vergrößerung, bei dessen Ablesung $0^{mm},1$ als Fehlergrenze angenommen wird. Aus dem Ausdrucke für den Fehler sieht man ferner, daß die Genauigkeit um so größer wird, je größer man n nimmt und je kleiner v_1 und v_2 ausfallen, je tiefer also der Ton ist. Man wird daher starke Spannungen möglichst vermeiden.

Bei eintretender Biegung werden die Bändchen oft größere Inanspruchnahme erfahren als der Stab selbst. Bei dem größten Werth, den v überhaupt annehmen kann, soll die Elasticitätsgrenze des Materials der Bändchen nicht überschritten werden.

Wenn man für die Beanspruchung an der Elasticitätsgrenze 60^k auf 1^{qmm} annimmt, so ist nach Formel (α) $60 = 108\ v'^2_{max}$ und $v'^2_2 = 0{,}5555$, $v = 0{,}746$. Für diesen Werth wird der äquivalente Werth für den Fehler bei directer Längenmessung etwa $0^{mm},003$, wobei $v_1 = 0{,}25$ gesetzt wurde. Durch Rückschluß auf diesen Fehler ist es auch leicht, nach Formel $\frac{l}{r} = \frac{\Delta l_2 - \Delta l_1}{a_2 - a_1}$ Anhaltspunkte für die Größe des bei Ermittlung des Krümmungsmaßes auftretenden Fehlers im einzelnen Falle zu gewinnen.

Praktische Durchführung. Zum Zwecke der nähern Beschreibung der Durchführung mögen hier noch einige Bemerkungen Platz finden.

Der Transport des Instrumentes erfolgt am leichtesten mit Hilfe eines Bretchens, das mittels Schrauben an die Klammern befestigt wird und in der Zeichnung weggelassen wurde. Man kann dann die Bändchen stets befestigt erhalten und hat immer die Entfernung der Klammern fixirt.

Das Anbringen des Apparates an dem zu untersuchenden Stabe hat mit einiger Vorsicht zu geschehen; vor Allem ist darauf zu achten, daß die glatten Flächen der Backen gut anliegen; durch allfälliges Glattfeilen der Unebenheiten des Stabes kann nachgeholfen werden. Im Weitern ist bei gelüfteten Schrauben, mittels denen die Klammern am Transportbretchen befestigt sind, eine Klammer durch Anziehen von S festzustellen und nun die zweite Klammer in die richtige Entfernung l zu bringen und parallel zu stellen. Ist dies geschehen, wird auch die zweite Schraube S angezogen. Diese ganze Manipulation hat bei schlaffen Bändchen zu geschehen.

Durch Anziehen der Stifte s werden nun die Klammern vollends fixirt, dann die Bändchen durch Drehen der Mikrometerschrauben gespannt, bis jedes derselben einen hellen Ton gibt. Wie weit man hierin gehen darf, muß die Uebung zeigen. Tritt im zu untersuchenden Stabe voraussichtlich Druck ein, so wird man die Anspannung schärfer, also den Ton höher, im entgegengesetzten Falle tiefer machen. Es ist keineswegs nothwendig, jedoch nützlich, beide Bändchen dem Gehöre nach auf den gleichen Ton zu bringen.

Nun wird, wie oben erklärt, ein berußtes Glasplättchen in den Schlitten gesteckt, derselbe nach rechts geschoben, die berußte Fläche gegen die Federchen bis zur leichten

Berührung gebracht. Liegt eines derselben nicht gut an, so kann durch eine mittels des Fingers zu bewirkende, kleine Biegung desselben leicht nachgeholfen werden. Hierauf wird der Keil zwischen die Zacken der Stimmgabel und die gespannten Bändchen gesteckt, wodurch zugleich der Schlitten Widerhalt findet. Der Keil ist so eingerichtet, daß die Entfernung seiner Theile geändert werden kann, damit stets ein gleichmäßiges Anspannen beider Bändchen, deren Entfernung von den Zacken der Stimmgabel sich ändert, wenn die Keilflanschenfläche nicht stets ganz parallel zu den Bändchen aufsitzt, möglich sei.

Soll der Versuch gemacht werden, so braucht man nur den Keil mittels der daran hängenden Schnur rasch herauszuziehen. Ist letztere hinreichend lang, so ist der Platz, an dem man sich zu diesem Ende aufzustellen braucht, ziemlich gleichgiltig — ein Umstand, der namentlich bei Versuchen an Brücken während des Darüberfahrens von Zügen nicht werthlos sein dürfte. Ist das Phonogramm verzeichnet, entfernt man durch Niederdrücken des Hebels den Rahmen mit dem Schlitten von den Federchen und zieht das Plättchen heraus.

Zum Aufbewahren der Platten kann man sich eines kleinen, mit Coulissen versehenen Kästchens bedienen, das zugleich stets den nöthigen Vorrath an berußten Gläsern enthält. An Stelle der Glasplättchen ist auch feines Papier, das entsprechend versteift ist, benutzbar. Das Berußen geschieht am einfachsten, indem man die Platte über eine freie Oel- oder Kerzenflamme hält und mehrmals hin und her bewegt. Es ist nicht nöthig, den Ruß sehr dick aufzutragen; die Curven fallen im Gegentheile auf leicht berußten Flächen schärfer und feiner aus. Papier wird vor dem Berußen schwach mit Wasser befeuchtet.

Um die Phonogramme zu fixiren, läßt man Collodium oder einen schnell trocknenden Firniß, dessen sich die Photographen bedienen, über das Plättchen fließen. Ist es trocken, so kann man mittels eines Stahlstiftes auf der berußten Fläche wie mit Bleistift auf einer Papierfläche zeichnen.

Bestimmung von v. Wichtig ist die genaue Abzählung der in gleichen Zeiten gemachten Schwingungen. Die ersteren Schwingungen sind hierzu unbrauchbar, da sie der geringen Anfangsgeschwindigkeit des Plättchens wegen zu nahe an einander liegen. Nach Erfahrungen, die ich hierüber gewonnen, geht man wohl am besten, wie folgt, vor: Man markirt sich mit Zuhilfenahme der Loupe die höchste Spitze des letzten Wellenberges I (Fig. 38) der Bändchenschwingung, die vollkommen scharf erkennbar erscheint, und zählt nur eine Anzahl von Wellenbergen ab, die vollkommen deutlich erscheinen; ihre Zahl sei m_1. Dadurch, daß das Plättchen zur Ruhe kommt, noch ehe die Schwingungen aufgehört haben, markirt sich der Endpunkt der Schwingungscurve ganz genau als kleiner verticaler Strich O. Die Striche O der drei Curven würden genau über einander stehen, wenn die Spitzen der Federchen genau in einer Verticalen stünden, was praktisch kaum erreichbar ist, aber bedeutungslos wird, wenn man die Strecke O I auch vom Punkte O der Stimmgabelcurve aus aufträgt; ebenso nimmt man den Abstand des Punktes O vom ersten der markirten Wellenberge I' aus und trägt ihn von O der Stimmgabelcurve aus auf. Zählt man nun die Zahl m der Wellenlängen der Stimmgabelcurve, die zwischen I und I' liegen, ab, wobei man Zehntel derselben noch abschätzen kann, so gibt $\frac{m_1}{m}$ das Verhältniß der Schwingungszahlen zweier in gleichen Zeiten beschriebenen Curven, also v_1.

Sind die Federchen nicht in der Mitte der Bändchen befestigt, so zeigen die Curven nicht reine Sinuslinien, sondern eigenthümliche secundäre Berge und Thäler, die zwischen den Maxima und Minima liegen. Sie rühren neben anderem von dem Umstande her, daß die Bändchen nicht nur als Ganzes, sondern auch in Theilen schwingen, d. h. Obertöne entstehen. Auf die Bestimmung der Hauptschwingungszahl, die hier allein in Betracht kommt, ist dies ohne Einfluß.

Ich wählte Bändchen, an Stelle von ursprünglich projectirten schwingenden Saiten, weil diese während des Schwingens keine seitlichen Oscillationen machen, daher die Phonogramme viel genauer ausfallen.

Vortheile der Anwendung. Die Anwendung des vorbeschriebenen Apparates dürfte eine Reihe von Vortheilen mit sich bringen, die im Nachstehenden kurz beleuchtet werden sollen.

1) Da der Apparat bei geringer Modification der Klemmschraube sich an beliebigen Stellen einer beanspruchten Construction anschrauben läßt, ist man im Stande, örtlich auftretende Spannungen zu messen. Man vermag z. B. leicht zu untersuchen, in welcher Weise sich die Spannung des Gurtes auf die Decklamellen und die Stehbleche vertheilt, wie die Spannungen der Gitterstäbe an den Befestigungsstellen sich verhalten ꝛc. Welche große Vortheile die Theorie der Brücken aus solchen Versuchen schöpfen kann, braucht wohl nicht näher beleuchtet zu werden.

2) Da die ganze Manipulation während der Beanspruchung nur darin besteht, den Keil herauszuziehen, kann man die Versuche vornehmen, während Züge die zu prüfende Brücke passiren, und ist dadurch im Stande, den Einfluß der Geschwindigkeit und Stöße auf die Beanspruchung zu constatiren.

3) In den berußten Plättchen, deren Phonogramme fixirt sind, besitzt man Documente, die jederzeit über den gemachten Versuch Rechenschaft geben. Die Ermittlung der Beanspruchung aus den Phonogrammen kann in aller Ruhe zu Hause geschehen und jederzeit controlirt werden, was namentlich für die staatliche Inspection von Werth ist.

4) Bei der Montirung wird sich die Verwendung empfehlen, um zu constatiren, ob sich die Spannungen zu gleichen Theilen auf einzelne Constructionsglieder, die hierfür berechnet sind, übertragen; so z. B. auf die Glieder einer Kettenbrücke, eines gezogenen Gurtes ꝛc.

5) Von großem Werthe dürfte es sein, daß uns der Apparat in den Stand setzt, die geringste Biegung und den Sinn derselben an einzelnen Constructionstheilen sofort zu constatiren. Es wäre dies namentlich bei allen Versuchen, die mit Knickfestigkeit im Zusammenhange stehen, von Bedeutung.

6) Auch den Versuchsanstalten über Baumaterialien dürfte vielleicht manches Nützliche aus den angegebenen Principien erwachsen, um Beanspruchung und Biegung zu messen ꝛc. Die Nachtheile, die dem Apparate anhaften, sind wohl vor allem die, daß man bei ausgeführten Brücken nur die relative, durch die zufällige Belastung hervorgerufene Beanspruchung messen kann, und daß die Federchen etwas empfindlicher Natur sind, daher besonders sorgfältig behandelt werden müssen. Der erstere Nachtheil ließe sich allerdings dadurch einigermaßen beseitigen, daß man den Einfluß des Eigengewichtes in indirecter Weise erprobt, indem man auf die Construction eine gleichmäßig vertheilte, ruhende Belastung bringt, die einen bekannten Theil des Eigengewichtes ausmacht, und aus den Beanspruchungen welche sich hierbei ergeben, auf

die durch das Eigengewicht hervorgerufenen schließt. Ein weiterer Nachtheil, den die Methode mit allen ähnlichen theilt, die direct oder indirect auf die Messung der Längenänderung hinauslaufen, liegt in dem Umstande, daß in der Formel für die Inanspruchnahme der Elasticitätscoefficient des Versuchsstückes erscheint, mithin das Resultat nur bis auf jene Grenzen verläßlich sein kann, innerhalb welcher letztere Erfahrungsgröße liegt. Dasselbe ist aber auch bei dem Verfahren Göbbel's, Dupuy's, sowie beim Messen der Durchbiegung der Fall. Ob und welche Uebelstände noch in der Methode liegen, muß die Erfahrung lehren.

Ueber eine praktische Form des Haarhygrometers; von Dr. C. Koppe.

Durch die Versuche von Saussure und später diejenigen von Gay-Lussac und Regnault ist hinreichend dargethan, daß ein Haar, auf angemessene Weise von Fett befreit, dem Grade der relativen Feuchtigkeit des Raumes, in welchem es sich befindet, mit großer Regelmäßigkeit folgt, so daß man dasselbe als Hygrometer benutzen kann. Regnault überzeugte sich durch Versuche, daß gut construirte Haarhygrometer die relative Feuchtigkeit bis auf einzelne Procente genau anzugeben im Stande sind; nichts desto weniger glaubte er vom Gebrauche dieser Art Hygrometer abrathen zu müssen, da die von ihm benutzten Instrumente zu leicht in Unordnung geriethen, um, wenn ein Transport derselben nothwendig, auch nur einigermaßen zuverlässige Resultate erwarten zu lassen. Dies gilt auch jetzt noch von allen den Haarhygrometern gegebenen Formen, sowie von allen Feuchtigkeitsmessern, welche auf den hygroskopischen Eigenschaften organischer Substanzen beruhen, unter denen das Haarhygrometer unstreitig am regelmäßigsten arbeitet. Die Störungen, welche diese Instrumente durch den Transport, die Witterung, die Zeit u. dgl. erleiden, fallen theilweise dem Mechanismus zur Last, welcher die durch den Wechsel der Feuchtigkeit bedingte kleine Verlängerung oder Verkürzung des Haares zur Anschauung bringen soll, theilweise haben sie ihren Grund in einer wirklichen Dehnung, d. h. einer von dem Feuchtigkeitsgrade unabhängigen Aenderung der Länge des Haares. Ein gereinigtes Menschenhaar hat im Mitte eine Tragkraft von 100^{g} und eine Elasticität von 33 Proc., d. h. es läßt sich um $^1/_3$ seiner Länge aus einander ziehen, ehe es zerreißt. Ist es im Haarhygrometer um eine Achse geschlungen, welche 4^{mm} Durchmesser hat, nimmt ferner die Scale einen Quadranten ein, und denkt man sich dieselbe in 100 gleiche Theile getheilt, so ent-

spricht ein solcher Theil einer Veränderung der Länge des Haares von wenigen Hundertsteln eines Millimeter, und wenn das Haar selbst einige hundert Millimeter lang ist, so läßt sich schon voraussehen, daß auch eine wirkliche Dehnung des Haares, welche eine Verstellung des Zeigers um mehrere Procente bewirkt, im Vergleich zur ganzen Länge des Haares so gering ist, daß sie keine wesentliche Veränderung der hygroskopischen Eigenschaften des Haares veranlaßt, sondern nur den Nullpunkt der Scale verschiebt. Dies gilt selbstredend von allen den Verstellungen, welche im Mechanismus ihren Grund haben, so daß, wenn man für ein Haar die Procentscale einmal genau bestimmt hat und das Hygrometer in Folge des Transportes und Gebrauches ganz unrichtig zeigt, man doch eine ganz identische Procentscale erhält, wenn man dieselbe durch neue Vergleichungen noch einmal bestimmt. Ein solches Hygrometer wird daher wieder ganz richtig zeigen, wenn man die Mittel besitzt, einen Punkt der Scale zu controliren und zu berichtigen, was durch zahlreiche praktische Versuche hinreichend bestätigt worden ist. Eine bleibende und wesentliche Veränderung des Haares ist erst dann eingetreten, wenn dasselbe eine sehr auffallende Erscheinung zeigt, wenn es nämlich, aus einem trockenen in einen vollständig feuchten Raum gebracht, sich nicht verlängert, sondern verkürzt. In diesem Falle ist die Elasticitätsgrenze überschritten und das Haar unbrauchbar. Man kann sich hiervon leicht überzeugen, wenn man ein Haar gewaltsam zerreißt und das eine Ende desselben in ein Hygrometer spannt. Dies verlängert sich dann, aus dem Trocknen ins Feuchte gebracht, zuerst ein wenig, verkürzt sich aber unmittelbar darauf so, daß der Zeiger oft rückwärts über die ganze Scale geführt wird. Dieselbe Eigenschaft zeigt ein Haar, welches zu stark belastet ist, je nach dem Grade der Belastung nach kürzerer oder längerer Zeit, und soll daher die Kraft, mit welcher ein Haar im Hygrometer gespannt ist, $0^g,5$ nicht übersteigen. Dieses Gewicht genügt zwar nicht, das trockene Haar ganz gerade zu spannen, wohl aber das feuchte, und auch aus diesem Grunde kann ein transportables Haarhygrometer, bei welchem das Haar während des Transportes entlastet war, nicht richtig zeigen, denn das Haar krümmt und kräuselt sich etwas in der Trockenheit, das schwache Gewichtchen genügt dann nicht, dasselbe wieder ganz gerade zu spannen, und erst durch Einführen in einen ganz mit Feuchtigkeit gesättigten Raum wird es wieder auf seine normale Länge ausgedehnt. Da ein solcher Raum aber im Allgemeinen sehr selten zur Hand ist, so findet man bei fast allen Hygrometern das Gewicht, mit welchem das Haar gespannt ist, so groß, daß hierdurch das Haar binnen Kurzem

unbrauchbar werden muß, wie Sauſſure durch ſeine mühſamen, aber umfaſſenden Verſuche ſo klar nachgewieſen hat, daß es wohl verdiente, etwas mehr beachtet zu werden.

Durch fortgeſetztes Behandeln mit Aether, Natron, Kali u. ſ. w. läßt ſich ein Haar ungemein empfindlich machen; doch kann man hierin leicht zu weit gehen und die Haltbarkeit des Haares weſentlich beeinträchtigen. Ein zu lange Zeit oder zu energiſch mit Reinigungsmitteln behandeltes Haar wird auch durch das ſchwächſte Gewicht ſehr bald aus einander gezogen und kommt in einem mit Feuchtigkeit geſättigten Raume nicht zur Ruhe, ſondern verlängert ſich immer mehr.

Alle im Vorigen erwähnten Eigenſchaften des Haares laſſen es wünſchenswerth erſcheinen, ſtets einen mit Feuchtigkeit geſättigten Raum zur Prüfung und Juſtirung des Hygrometers zur Hand zu haben, und dieſe Ueberlegung hat zu folgender Einrichtung desſelben geführt. Das gut gereinigte und durch häufiges und wechſelweiſes Einführen aus dem Trocknen ins Feuchte gut präparirte Haar iſt in einen Rahmen von 20 bis 25^{cm} Länge eingezogen. Es wird geſpannt durch eine kleine Spiralfeder aus hartem Neuſilberdraht, deren Kraft durch Einhängen eines Gewichtchens von 0^{g},5 in das Oehr, in welchem der Faden befeſtigt iſt, leicht auf dieſen Betrag genau regulirt werden kann. Man dreht zu dieſem Zwecke das Hygrometer um, hängt das Gewichtchen vorn an die Feder und zieht dieſe durch Drehen mit einem Schraubenzieher an oder läßt ſie nach, bis ſie grade 0^{g},5 trägt. Für den Transport iſt dieſe Einrichtung bei weitem bequemer, als ein beſtändig angehängtes Gewichtchen; ſie bietet den weitern Vortheil, daß man die Kraft, mit welcher das Haar geſpannt iſt, nach Gutdünken reguliren kann. Die Achſe beſteht aus Neuſilber, um Roſt zu vermeiden und die Reibung möglichſt gering zu machen. Sie hat die im Vorigen angegebenen Dimenſionen.

Das ganze Hygrometer iſt in ein Blechkäſtchen geſtellt, welches vorn durch eine Glasſcheibe und hinten dnrch einen Schieber geſchloſſen werden kann; vor letzterem iſt ein mit dünnem Zeuge überſpanntes Rähmchen in einer Nuth eingeſchoben. Soll das Inſtrument zu Beobachtungen benutzt werden, ſo wird das auf das Rähmchen aufgezogene Gewebe in Waſſer getränkt und eingeſchoben. Das Käſtchen füllt ſich dann in kurzer Zeit vollſtändig mit Feuchtigkeit, weil die verdunſtende Oberfläche verhältnißmäßig ſehr groß iſt, und da ſich das Haar ſeiner ganzen Länge nach in unmittelbarer Nähe des naſſen Gewebes befindet, ſo wird ſich dasſelbe raſch mit Feuchtigkeit ſättigen und der Zeiger bis zu einem Punkte vorrücken, welcher dieſer voll-

kommenen Sättigung entspricht und dort stehen bleiben. Dieser Punkt sollte der Theilstrich für 100 Proc. sein; in Folge der Veränderungen des Instrumentes beim Transport u. s. w. wird es aber in vielen Fällen nicht zutreffen. Man hat dann nur einen Uhrschlüssel durch das oben in der Glasscheibe befindliche Loch auf die Achse aufzusetzen, in welcher das obere Ende des Haares befestigt ist und durch Drehen den Zeiger auf 100 zu führen. Um die Reibung der Achse leichter zu überwinden, ist es gut, etwas auf den Fuß des Hygrometers zu klopfen und von Neuem einzustellen, wenn durch das Klopfen eine kleine Verrückung des Zeigers hervorgebracht wird. Dann ist das Instrument justirt und wird, nachdem man Schieber, Gewebe und Glas fortgenommen, einige Minuten später den Feuchtigkeitsgrad des zu prüfenden Raumes richtig anzeigen. Das etwa abgetropfte Wasser läßt sich leicht beseitigen und kann dieser Art der Justirung eben so wenig zum Vorwurf gemacht werden, wie das zur Untersuchung des Nullpunktes eines Thermometers erforderliche Eis dieser letztern. Beide Methoden der Prüfung haben in mancher Beziehung Aehnlichkeit mit einander.

Die eben beschriebene Einrichtung des Haarhygrometers bietet den Vortheil, daß man sich jeden Augenblick auf sehr einfache Weise überzeugen kann, ob das Instrument noch richtig zeigt, und durch sie dürfte dieses Hygrometer einen praktischen Werth erhalten, welchen es vorher in Folge der unvermeidlichen Verstellungen nicht besaß. Zur Bestimmung der Procentscale ist es nothwendig, eine längere Vergleichung mit einem Regnault'schen Hygrometer bei möglichst verschiedenen Feuchtigkeitsgraden vorzunehmen. Am einfachsten bedient man sich hierzu nach dem Vorgange von Gay-Lussac einer großen Glasglocke, deren Wände mit den von ihm angegebenen Salzlösungen befeuchtet werden. Anstatt aber die relative Feuchtigkeit nach dem specifischen Gewichte der Salzlösung und der jedesmaligen Temperatur zu bestimmen, ist es bequemer und genauer, ein Regnault'sches Hygrometer mit unter die Glocke zu stellen, die Schläuche durch kleine Oeffnungen im Deckel durchzuführen und nach seinen Angaben den jedesmaligen Feuchtigkeitsgrad zu berechnen. Ist auf diese Weise im Mittel aus mehreren Bestimmungen, am besten durch graphische Ausgleichung, die Procentscale einmal genau bestimmt, so wird man mit einem solchen Instrumente auf sehr bequeme Weise wissenschaftlich genaue Resultate erhalten können. Die Controle eines solchen Hygrometers mit dem Psychrometer ist unzulässig, da die Unsicherheit in den Angaben dieser Instrumente nach den Beobachtungen von Regnault und den ein Jahr lang fortgesetzten und in den schweizerischen, metereologischen Beobachtungen mit-

getheilten Vergleichungen von Prof. Wolf so bedeutend ist, daß der Fehler in ungünstigen Fällen, wenn die Temperatur um den Thaupunkt schwankt, die abnorme Größe von 25 bis 30 Proc. erreichen kann. In geschlossenen Räumen ist zudem das Psychrometer gar nicht zu gebrauchen.

Ein so empfindliches Instrument wie ein Haarhygrometer kann selbstredend nicht unbeschadet allen Witterungseinflüssen ausgesetzt werden, und auch aus diesem Grunde ist das Kästchen, in welchem es vor Beschädigungen aller Art und Verunreinigungen hinreichend geschützt ist, eine nützliche Beigabe. Die Haare behalten ihre hygroskopischen Eigenschaften, wie aus der Untersuchung der Haare von Mumien hervorgegangen ist, so lange Zeit unverändert bei, daß bei einigermaßen guter Behandlung nicht zu befürchten ist, daß ein solches Instrument zu bald unbrauchbar werde. Sauſſure hat seine Instrumente viele Jahre lang unverändert benutzt. Das häufige Befeuchten des Haares ist für seine Erhaltung eher nützlich als schädlich, worauf auch Sauſſure ausdrücklich aufmerksam macht.

Einen Umstand möchte ich mir erlauben, noch besonders hervorzuheben, da er im Allgemeinen zu wenig Beachtung findet. Der Feuchtigkeitsgehalt der Luft ist in Folge der Production von Wasserdämpfen durch Verdunstung, Verbrennung, den Lebensproceß organischer Wesen u. dgl. einem so raschen Wechsel unterworfen und an verschiedenen Orten in Folge der langsamen Verbreitung der Wasserdämpfe durch den lufterfüllten Raum so verschieden, daß nur ein so empfindliches Instrument, wie ein Haarhygrometer, im Stande ist, diesen fortwährenden Wechsel unmittelbar zur Anschauung zu bringen. Anderseits muß das Haar, wenn es richtig functioniren soll, durchaus frei der Einwirkung der umgebenden Luft ausgesetzt sein. Statt dessen findet man bei den meisten Hygrometern zum Schutze des Haares in unmittelbarer Nähe desselben eine Wand angebracht, oder das Haar seiner ganzen Länge nach mit einer Metallhülse umgeben, oder man hat gar, wie bei den neuesten Erzeugnissen der Industrie, die Abgeschmacktheit so weit getrieben, das Haar ganz in ein Gehäuse einzuschließen und dieses nur mit einigen kleinern Luftlöchern versehen. Daß solche Instrumente das Hygrometeer in Mißcredit bringen müssen, ist nur zu natürlich, und doch bewährt sich immer mehr das Wort Sauſſure's, der bereits vor nahe 100 Jahren behauptete: „Man wird, wenn man alle andern Methoden, die Feuchtigkeit zu messen, versucht hat, immer wieder zum Haarhygrometer, als dem bequemsten und empfindlichsten Instrumente dieser Art, zurückkehren.“ Durch die im Vorigen

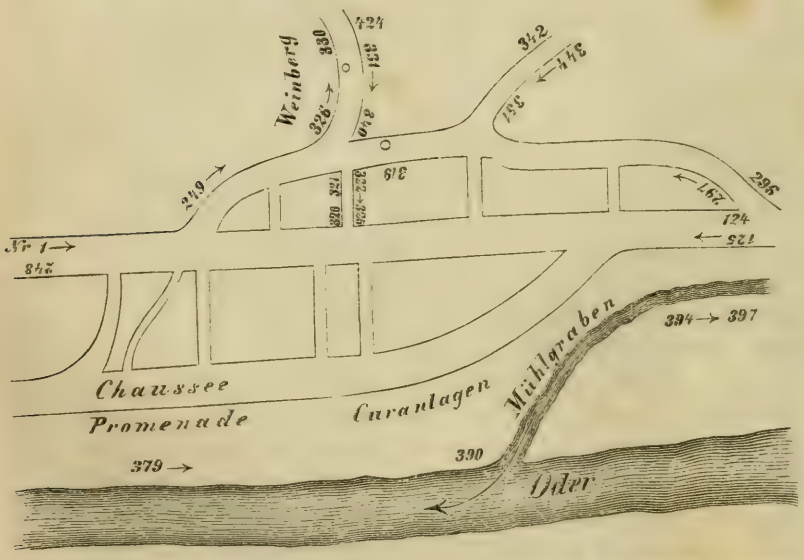
beschriebene praktische Einrichtung desselben dürfte ein nicht unwesentlicher Schritt weiter gethan sein zur allgemeinen Bewahrheitung dieses Ausspruches. Der Werth eines einfachen und zuverlässigen Feuchtigkeitsmessers wird in demselben Maße anerkannt werden, in welchem die Erkenntniß wächst, eine wie wichtige Rolle der Feuchtigkeitsgehalt der Luft in meteorologischer, sanitärer und mercantiler Beziehung einnimmt.[1]

Zürich, im September 1877.

Ueber Brunnenwässer der Stadt Lauterberg; von Ferd. Fischer.

Mit Abbildung und Tabellenbeilage.

Im vorigen Sommer hatte Dr. Frerichs in Göttingen die 325 Brunnenwässer der Stadt Lauterberg untersucht und darauf das Wasser von 82 dieser Brunnen als gefährlich bezeichnet. Da dieses Gutachten wegen der offenbar mangelhaft ausgeführten Analysen nur wenig Vertrauen verdiente, so wurde mir vom Magistrate die Nachuntersuchung dieser angeblich gefährlichen Wässer übertragen, und reiste ich am 24. Juni d. J. nach Lauterberg, um die Wasserproben selbst zu entnehmen und mich über die örtlichen Verhältnisse zu unterrichten.



[1] Die mathematische Werkstätte von Jakob Goldschmid in Zürich verfertigt die im Obigen beschriebenen sehr beachtenswerthen Haarhygrometer zum Preise von 45 Franken. Die nöthigen Zuthaten (wie Schraubenschlüssel, Gewichtchen und Uhrschlüssel) werden jedem Instrumente beigegeben. Die Red.

Der im schönsten Theile des Südharzes gelegene Curort Lauterberg erstreckt sich, wie die beigegebene Skizze zeigt, am rechten Ufer der Oder vorwiegend in der Richtung von Süden nach Norden, während nur ein kleiner Theil der Häuser an dem ziemlich stark ansteigenden Weinberge liegt. Die umgebenen, durchweg bewaldeten Höhenzüge bestehen aus Grauwacke und Porphyr; auch der Untergrund der Stadt selbst besteht zum großen Theil aus diesem anstehenden Gestein.

In der Tabellenbeilage ist die Entfernung der Brunnen von der nächsten Aborts- oder Jauchegrube, dem Schweinestall oder der die Jauche abführenden Gosse angegeben, soweit ich dieselbe nach Augenmaß schätzen konnte. Ebenso ist die Brunnentiefe nach Augenmaß, nur in 4 Fällen nach Angabe der Besitzer angegeben. Die Temperatur wurde mittels eines in $0{,}1^0$ eingetheilten Normalthermometers von Geißler in Bonn bestimmt; diejenigen Wässer, bei denen diese fehlt, konnte ich nicht selbst entnehmen.

Die Prüfung auf Ammoniak und salpetrige Säure geschah qualitativ in bekannter Weise mittels Neßler'schen Reagens und Jodzinkstärke; die angegebenen Zahlen bedeuten für salpetrige Säure:

4 : sofort tief blau und undurchsichtig,
3 : sofort deutlich blau,
2 : nach einer Stunde blau,
1 : nach einer Stunde violett;

für Ammoniak:

4 : sofort starker Niederschlag,
3 : sofort starke Färbung,
2 : nach einer Stunde starke Färbung,
1 : nach einer Stunde schwache Färbung.

Zur Tanninprobe wurden 60 bis 100^{cc} mit 1 bis 2^{cc} einer concentrirten Tanninlösung versetzt. Von dem angeblichen Werth derselben zur Beurtheilung eines Trinkwassers (vgl. Dahlem, 1877 225 201) konnte ich mich nicht überzeugen, da eine ganze Anzahl nachweislich stark verunreinigter Wässer hierbei wenig oder gar nicht getrübt wurden. Noch weniger bin ich mit der Ansicht Kämmerer's (1877 224 559) einverstanden, daß die städtischen Brunnenwässer Leim enthalten, da nach den Versuchen von Rencki[1] und Jeanneret[2] Leim durch Fäulniß sehr rasch in Ammoniak, flüchtige Fettsäuren, Glycocol, Peptone u. s. w. zerfällt.

Die Salpetersäure wurde mit reiner Indigotinlösung (1874 213

[1] Chemisches Centralblatt, 1877 S. 374.
[2] Journal für praktische Chemie, 1877 Bd. 15 S. 353.

426), Chlor mit Silber titrirt, die organischen Stoffe mit übermangansaurem Kalium in saurer Lösung bestimmt. Der Absatz der trüben Wässer wurde direct mikroskopisch untersucht; von den übrigen wurde der Verdunstungsrückstand verwendet (1873 210 289. 1875 215 518).

Im Gesammturtheil wurden diejenigen Wässer als gut bezeichnet, welche bis 40^{mg} organische Substanz und 20^{mg} Salpetersäure (N_2O_5), keine oder — bei wenig organischer Substanz — nur geringe Spuren von Ammoniak und salpetriger Säure und keine Organismen enthielten; der Verdunstungsrückstand durfte nur Spuren von Farben zeigen (vgl. 1877 223 591). Für die mittelmäßigen Wässer wurden 60^{mg} und, wenn kein Ammoniak vorhanden, bis 70^{mg} organische Stoffe zugelassen, von Ammoniak und salpetriger Säure nicht mehr als Spuren (1), von Salpetersäure 40^{mg}. Bei der mikroskopischen Prüfung durften sich keine lebenden Organismen und nur wenig Farbstoffe finden. Als schlecht wurden diejenigen Wässer bezeichnet, welche bis 100^{mg} Salpetersäure oder organische Stoffe, 1 bis 2 Ammoniak und salpetrige Säure enthielten und unter dem Mikroskop farbige Massen mit wenigen Organismen zeigten. Noch stärker verunreinigte Wässer wurden als sehr schlecht bezeichnet.

Hiernach ist das Wasser des in den Curanlagen befindlichen Curbrunnens durchaus gut; dasselbe war, wie auch das von Nr. 20 des Vergleiches wegen mitgenommen. Von den übrigen entspricht nur das Wasser von 305 den Anforderungen, welche an ein gutes Wasser gestellt werden müssen (vgl. 1877 223 517); die übrigen sind mittelmäßig oder schlecht, eine ganze Anzahl sogar sehr schlecht, namentlich Nr. 77, 95, 101 und 102, 165, 221, 228, 235, 261, 315, 316 und 321, also vorwiegend die am Weinberge gelegenen Brunnen, während das Wasser des Brunnens 337 (welches übrigens nicht zum Hausgebrauch verwendet wird, da es schon beim Schöpfen stinkt) für Jauche gehalten werden müßte, wenn ich es nicht selbst dem Brunnen entnommen hätte. Es ist übrigens zu berücksichtigen, daß dies die schlechtesten Brunnen von Lauterberg sein sollen.

Gegenüber den Wässern anderer Städte ist bemerkenswerth der ungemein hohe Gehalt an organischen Stoffen, die zahllosen niederen Organismen bei verhältnißmäßig sehr geringem Gehalt an Salpetersäure. Dies erklärt sich daraus, daß die Brunnen meist in unmittelbarer Nähe der offenen, oft undichten oder überfließenden Düngergruben angelegt und nur mit unbehauenen Steinen ausgesetzt sind, so daß die Jauche nur geringe Bodenschichten zu durchsickern hat, um in den Brunnen zu gelangen, bei Regenwetter auch wohl direct einfließt. In anderen Städten z. B. Hannover (vgl. 1875 215 523), sind dagegen die Brunnen mit

INSERT FOLDOUT HERE

wasserdichten Cementringen ausgesetzt, die einsickernden Schmutzflüssigkeiten müssen daher einen ziemlich weiten Weg durch den sandigen Boden zurücklegen und werden so größtentheils oxydirt; ob sie hierdurch auch unschädlich gemacht werden, ist freilich eine andere Frage.

Zur Beseitigung dieser Uebelstände würde es durchaus falsch sein, die Brunnen zuzuwerfen. Der Untergrund würde dann nur um so stärker verunreinigt werden, was vielleicht ebenso gesundheitsschädlich wäre, als das Genießen des unreinen Wassers im abgekochten Zustande. Uebrigens würden die Leute gezwungen sein, weil vorläufig an keine Wasserleitung zu denken ist, des beschränkten Raumes wegen in unmittelbarer Nähe des alten, ja oft an derselben Stelle einen neuen Brunnen anzulegen, der kaum ein nennenswerth besseres Wasser liefern könnte.

Dagegen ist es durchaus erforderlich, das weitere Eindringen menschlicher und thierischer Excremente zu verhüten, damit sie nicht ferner Boden, Wasser und Luft verpesten. Es sind daher die Aborts- und Düngergruben wasserdicht in Cement herzustellen und vor dem Eindringen des Regenwassers zu schützen. Die Höfe sind zu pflastern und reinlich zu halten, der Boden der Schweineställe ist möglichst wasserdicht zu machen.

Der verhältnißmäßig hohe Wasserstand in den Brunnen, selbst auf dem Weinberge, zeigt, daß dieselben einen starken Zufluß von Höhenwasser haben. Es ist daher bestimmt anzunehmen, daß Lauterberg nach Ausführung der genannten Maßregeln bald ein durchweg gutes Trinkwasser haben kann.

Chemisch-technologische Mittheilungen; von H. Schwarz.

Analyse des Rauches von Virginia-Cigarren. Mittels des Orsat'schen Apparates, den ich dringend zu technischen Gasanalysen empfehlen kann, wurden die Gase analysirt, die ich gesammelt hatte, indem ich eine österreichische Virginia-Cigarre mittels eines Aspirators aufrauchen ließ. Das Gas hielt 12 bis 12,85 Proc. Kohlensäure und 4,0 bis 4,76 Proc. Kohlenoxyd, durch welchen letztern Bestandtheil die üblen Wirkungen solcher Cigarren sich wohl erklären lassen. (Vgl. Bohl 1875 215 191.)

Blei von Raibl, das sich zum Walzen und Röhrenpressen zu hart zeigte, enthielt:

Eisen	0,012 Proc.
Kupfer mit Silber und Wismuth . . .	0,005 „
Arsenik	0,143 „

Es dürfte der Arsenikgehalt wohl die Ursache der Härte sein.

Lüsterfarben. Wird der von mir früher (vgl. 1870 **197** 243) beschriebene Silberlüster bei schwacher Hitze auf Porzellan aufgebrannt und nach dem Uebermalen mit Glanzgold nochmals schärfer gebrannt, so zieht sich das Silber weiter zusammen, und es entstehen sehr hübsche Zeichnungen, ähnlich dem Papiermarmor, welche durch röthliche Ränder begrenzte moiréartige Zeichnungen darstellen, in deren Mitte sich matte Goldflecken finden. Die zusammensinternde Silberdecke hat dabei das Gold mit sich genommen.

Messingfärbung. Sehr schöne Färbungen auf blank gebranntem Messing erhält man durch eine Lösung von Bleioxyd-Kali und rothem Blutlaugensalz. Die Lösung ist in der Kälte vollkommen klar und färbt das eingetauchte Messing sehr rasch in Goldfarbe. Wird sie auf etwa 40 bis 50° erwärmt, so schreitet die Färbung bis ins Dunkelbraune weiter. Sie rührt von dem durch Abgabe von Sauerstoff gebildeten Bleisuperoxyd her; das rothe Blutlaugensalz geht dabei ins gelbe Salz über.

Reinigung des Leuchtgases von Theernebeln. Dies geht, wie jeder Techniker des Gasfaches weiß, in den Condensatoren und Scrubbern nur unvollkommen vor sich. Ich mache nun den Vorschlag — und bitte Gastechniker, die dazu in der Lage sind, ihn experimentell zu prüfen — die Centrifugalkraft dabei zu Hilfe zu nehmen. Wenn wir Stärkemilch in der Centrifuge zum Absetzen bringen, indem die schwere Stärke von der Centrifugalkraft erfaßt, sich weiter von der Rotationsachse entfernt als das leichtere Wasser, so muß auch zwischen Theer und Gas eine Trennung eintreten, wenn wir das Gemenge der Centrifugalkraft aussetzen. Ich denke mir eine Ventilatortrommel mit rasch rotirenden Flügeln von Siebgeflecht, in welche im Centrum der einen Stirnseite das rohe Gas eintritt. Es wird von den Flügeln erfaßt, welche durch ihre Construction aus Drahtsieben die Hüllen der Theerbläschen zerreißen. Selbst ohne diese Nebenwirkung würden die Theerbläschen an die Wand geworfen werden, dort sich als flüssiger Theer ansammeln und durch einen Heber abfließen. Würde man den Austritt des Gases nach der Peripherie verlegen, so würde die Saugkraft des Ventilators zu groß sein; wenn man den Ausgang direct dem Eintritte gegenüber legt, so würde gar kein Saugen stattfinden;

wenn man daher in der zweiten Stirnfläche einen Querschlitz und über diesem einen durchbrochenen Schieber anbringt, so kann man durch Verstellung desselben mittels einer Manometerglocke automatisch das Saugen reguliren.

Zur Prüfung von Schmierölen.

Die großen Vorzüge, durch welche ein gutes Mineralöl sich allen vegetabilischen Schmiermaterialien gegenüber ganz besonders auszeichnet, bestehen nach W. Hellwich (Technische Blätter, 1877 S. 119) vor Allem in der andauernden Unveränderlichkeit seiner Consistenz. Dieselbe ist in einfachster Weise zu erkennen, indem man einige Tropfen Oel auf einer Glasplatte, jedoch nicht bis zum Rande der letzteren, zerfließen läßt und diese, gegen Staub geschützt, bei einer Temperatur von 15 bis 30° den Einwirkungen der Sonne und der atmosphärischen Luft aussetzt. Sind dem Oele Harze beigemischt, so zeigt sich dies bei der Probe schon nach einigen Tagen dadurch, daß die mit Oel überzogene Glasfläche stark klebrig und bei einem durch mehrere Wochen fortgesetzten Versuche ganz trocken wird, während die auf derselben angetrockneten harzigen Rückstände einem Leimüberzuge gleichen.

Ein leichtes, dünnflüssiges und unreines Mineralöl, auf diese Weise erprobt, zeigt an der mit Oel überzogenen Fläche schon nach einigen Stunden eingetrocknete Ränder, die bei fortgesetztem Versuche immer breiter, jedoch nicht so klebrig werden und weniger Rückstände hinterlassen wie im ersten Falle. Ist ein Mineralöl hingegen frei von jeder Fälschung, so erscheint dasselbe auf einer damit überzogenen Glasplatte selbst nach 4 bis 6 Monaten noch ganz unverändert und fettig, ist weder verharzt, noch verflüchtigt.

Die Farbe ist für die Qualität eines Mineralöles nicht entscheidend, wohl aber ist auch in der Regel durch den Geruch desselben die Beimengung von Harzen zu erkennen; das specifische Gewicht eines Oeles ist insofern von Bedeutung, als für schwere Maschinen auch das schwerste Oel am vortheilhaftesten sich bewährt.

Als ein weiteres Merkmal eines unverfälschten Mineralöles kann noch gelten, daß dasselbe im Winter selbst bei —15° noch nicht gefriert, und ist auch dies ein Vortheil, welcher namentlich für den Eisenbahnbetrieb ganz besonders wichtig ist und auf den leichten Gang der Fahrbetriebsmittel einen sehr bedeutenden Einfluß übt.

Wiederhold (Wochenschrift des Vereines deutscher Ingenieure,

1877 S. 276) schlägt zur Prüfung eines fetten Oeles auf Säuren folgendes Verfahren vor. Man bringt etwas Kupferoxydul oder statt dessen die überall leicht zu beschaffende Kupferoxydul haltige Kupferasche der Kupferschmiede in ein weißes Gläschen und übergießt dieselbe mit dem zu prüfenden Oele. Enthält dasselbe freie Fettsäuren oder Harzsäuren, von einer etwaigen Verfälschung des Oeles mit Harzöl herrührend, so färbt sich das Oel in kurzer Zeit grün, und zwar zuerst in einer der Kupferasche zunächst liegenden Schicht.

G. Merz (Deutsche Industriezeitung, 1877 S. 124 und 135) zeigt, daß die Oelsäuremessung von Burstyn (1875 217 314. 432) unrichtige Resultate gibt, da durch Schütteln eines ranzigen Oeles mit Weingeist demselben keineswegs alle freie Säure entzogen wird; vielmehr theilen sich Oel und Weingeist in die vorhandene Säure, weil beide für diese ein bedeutendes Lösungsvermögen besitzen. Merz empfiehlt daher folgendes Verfahren.

Man bringt eine kleine Menge, etwa $2^{cc},5$, des zu untersuchenden Oeles, mit dem 5 bis 10fachen Volum Weingeist von etwa 90 Proc. in ein 50^{cc} Fläschchen mit Glasstopfen, fügt etwas Curcumatinctur und dann unter fortwährendem Schütteln so lange Natronlauge von bekanntem Gehalte zu, bis die Flüssigkeit nicht mehr citronengelb, sondern röthlichgelb ist. So lange noch Säure im Oele ist, wird die durch Natron tiefbraun gefärbte Flüssigkeit beim Schütteln wieder citronengelb; je mehr sich der Versuch dem Ende nähert, um so längeres Schütteln ist nöthig, diesen Farbenwechsel hervorzubringen, und um so vorsichtiger muß man mit dem Natronzusatz sein. Erleichtert und genauer wird der Versuch, wenn man das Oel in 5 bis 10 Vol. Aetheralkohol löst; ist nicht viel Natron erforderlich, so bleibt die Lösung klar, bei größerem Zusatz wird sie zwar getrübt, die Reaction tritt aber viel rascher ein als ohne Aether.

Nach Merz empfiehlt es sich, die Titrirlauge so zu stellen, daß höchstens 6^{cc} Wasser auf etwa 20^{cc} Weingeist verdünnend einwirken. Merz behält als Ausdruck für den Säuregehalt den Burstyn'schen Begriff von 1 Grad Säure bei, da er nichts Besseres an seine Stelle zu setzen weiß. Damit die Prüfung recht handlich sich gestalte, wird für die Praxis die Benutzung zweier Titrirlaugen empfohlen, deren Gehalt so gestellt ist, daß jede Unterabtheilung der in $0^{cc},1$ getheilten Bürette bei säurereicheren Oelen genau 1^0 Säure und bei säurearmen Oelen genau $0,1^0$ Säure anzeigt. Das Abmessen des Oeles geschieht mittels einer auf den Inhalt graduirten kleinen cylindrischen Pipette; vor dem Einstellen auf die Marke reinigt man mit Fließpapier die ein-

getauchte Spitze, legt diese beim Einstellen an die Gefäßwand und spült mit Hilfe eines vor der Lampe gefertigten Trichterchens das in der Pipette hängen bleibende Oel mit der beizumischenden Flüssigkeit nach, was auch mit Weingeist sehr vollständig gelingt. Durch Eingießen einiger Tropfen Aether in die Pipette, Erwärmen und Aussaugen wird dieselbe schnell wieder gereinigt. Das Schüttelfläschen reinigt man mit einer öfter brauchbaren Lösung von Schmierseife, durch darauffolgendes Spülen mit reinem Wasser und Weingeist oder Aetheralkohol. Vorsicht erfordert die Beschaffenheit des Weingeistes oder Alkoholes; deren gewöhnlich vorhandene schwachsaure Reaction beseitigt man, indem man den ganzen Flüssigkeitsvorrath mit Curcuma gelb färbt und behutsam mit Natron bis zur goldgelben Farbe neutralisirt.

Eine empfehlenswerthe Säureprobe zur Auswahl tauglicher Maschinenschmieröle erfordert als Apparat einen als Dampfbad dienenden, kleinen, gußeisernen Kochtopf und ein als großen Deckel darauf zu legendes Zinkblech. Auf das unmittelbar vorher mit Schmirgelpapier blank gescheuerte Zink bringt man von jeder der zu vergleichenden Oelsorten einen von einem dünnen Glasstäbchen frei herabfallenden Tropfen. Alsdann setzt man das Blech etwa $1^1/_2$ Stunden lang dem Dampfe des kochenden Wassers aus, läßt es hierauf mindestens $^1/_2$ Stunde lang in der Kälte liegen und beobachtet nun das Aussehen des Zinkbleches und des Oeles. Gutes Provenceröl, z. B. von $3{,}5^0$ Säure, läßt das Zink völlig blank und bleibt selbst ganz unverändert (selbst nach viel längerem Erhitzen). Oele von 15 bis 20^0 Säuregehalt bleiben an der Oberfläche glänzend, aber das Zink verliert den Glanz und ist mit einem dünnen, matten, dunklen bis schwärzlichen Staub bedeckt. Oele von höherem Säuregehalt, 30 bis 60^0, bedecken sich mit einer trüben faltigen Haut und lagern auf dem Zink eine undurchsichtige, dicke, weiße, kleisterartige Schicht ab. Selbstverständlich machen sich auch Uebergänge zwischen den hervorgehobenen Säuregehalten bemerklich. So konnte von jeder der darum befragten Personen nach dem Aussehen der Oeltropfen und des Zinkes immer die dem Säuregehalt entsprechende richtige Reihenfolge von 9 Oelsorten leicht herausgefunden werden, deren wahrer Gehalt an Säure war: 3,5, 15,8, 21,7, 25,3, 30,6, 36,1 (2 Sorten), 44,2 und $66{,}5^0$. Noch nach mehreren Tagen zeigte jeder Tropfen sein charakteristisches Aussehen. Bei Anwendung eines Bleibleches würde sich in noch kürzerer Zeit die Verschiedenheit der Säuregehalte ergeben, aber dessen Oberfläche kann nicht leicht glatt und blank erhalten werden.

Beiträge zur Kenntniss der Leimung des Papieres; von C. Wurster.

(Fortsetzung von S. 82 dieses Bandes.)

Die Technik der Harzleimung.

Das beim Leimen in Verwendung kommende Harz ist das Colophonium, der entwässerte Destillationsrückstand des Terpentins. Die Beschaffenheit des Colophoniums ist eine sehr verschiedene, je nach der Gewinnungsart und dem bei der Destillation eingeschlagenen Verfahren. Die Farbe wechselt vom hellsten Gelb bis zum dunkelsten Braun. Das Colophonium ist amorph, sehr spröde und läßt sich leicht pulverisiren. Alkohol, Aether, Oele und Kohlenwasserstoffe lösen das Colophonium leicht auf; beim Verdampfen der Lösungsmittel hinterbleibt dasselbe als amorpher Harzkuchen. In Wasser ist das Colophonium vollkommen unlöslich, durch bloße Berührung mit dem Wasser wird es nicht benetzt. Um das Harzpulver in Wasser auf zu schlemmen, muß man es längere Zeit mit dem Wasser zusammen reiben. Alkalische Flüssigkeiten benetzen das Harz leicht und verbinden sich mit demselben zu einer in Wasser löslichen Harzseife.

Es wird gewöhnlich in den Lehrbüchern angegeben, daß das Harz bei 70° erweicht, bei 125° vollständig geschmolzen ist. Diese Zahlen variiren jedoch, sowohl für die verschiedenen Colophoniumsorten, als auch für die Art und Weise, in welcher diese Schmelzbestimmungen praktisch vorgenommen werden. Ein amerikanisches Harz in Wasser geschmolzen zeigte folgendes Verhalten: Die Temperatur des Harzes stieg rasch auf 54°. Es fing hierbei an zu erweichen, die Temperatur blieb einige Zeit unverändert; bei 55° war das Harz ziemlich weich, bei 63° zähflüssig. Die Temperatur stieg rasch auf 90°, bei welcher das Harz vollkommen dünnflüssig war. Beim Abkühlen zeigte sich ein ähnliches Verhalten: bei 87° war das Harz vollkommen dünnflüssig, bei 80° Fäden ziehend, bei 75° zähflüssig.

Daß viele Colophoniumsorten bei niederer Temperatur erweichen, ist häufig beobachtet worden. Stehen Harzfässer den directen Sonnenstrahlen ausgesetzt, so dringt das weiche Harz oft aus allen Fugen hervor. Verfasser fand, daß das oben angeführte Harz, grob pulverisirt mit Wasser zusammengerieben, bei starker Sommerhitze im Schatten stehend, nach einigen Stunden sich zu einem zusammenhängenden porösen Kuchen verbunden hatte. Es besitzt demnach das getrennte Harz bei

nicht sehr hoher Temperatur die Eigenschaft, sich wieder zu vereinigen — ein Verhalten, welches bei der Leimung sehr in Betracht kommt.

Die Dichtigkeit des Harzes wird zu 1,07 bis 1,08 angegeben. Harz in Stücken sinkt im Wasser unter. Feineres Harzpulver schwimmt auf reinem Wasser, sinkt jedoch zu Boden, sowie das Wasser etwas alkalisch gemacht wird.

Was die chemische Zusammensetzung des Harzes betrifft, so sind unsere Kenntnisse darüber noch sehr geringe. Das Colophonium besteht je nach der Art des Vorkommens aus verschiedenen isomeren Säuren oder Säureanhydriden, die theils krystallinisch, theils amorph erhalten werden und denen die Formel $C_{20} H_{30} O_2$ zukommt. Die aus dem gewöhnlichen Colophonium gewonnene Sylvinsäure (Abietinsäure) schmilzt bei 129°, die isomere Pimarsäure aus dem französischen Gallipot erst bei 149°. Ich werde wie früher das Colophonium mit dem in der Technik gebräuchlichen Namen Harzsäure bezeichnen.

Aus dem ersten Theile der Abhandlung geht hervor, daß die Kunst der Leimung darin besteht, die Faser mit anticapillarischen Stoffen zu umhüllen. Das einfache Vermischen von Harzpulver mit dem Papierbrei würde kaum brauchbare Resultate ergeben, da das Harz nicht an der Faser haften, ferner die durch mechanische Mittel erreichte, nur sehr geringe Vertheilung die Anwendung einer ungemein großen Menge Harzes bedingen und letztere das Papier in seinen Eigenschaften ganz verändern würde.

Daß ein Leimen des Papieres durch Auflösen des Harzes in leicht flüchtigen Körpern und Verdampfen der Lösung auf dem Papiere bewirkt wird, ist schon hervorgehoben worden. Bis jetzt scheint allerdings die gebräuchliche Methode der Abscheidung des Harzes aus der Harzseife, theils durch das Wasser, theils durch Thonerdesalze, das vortheilhafteste und einzig anwendbare zu sein, und werden wir uns daher zunächst mit der Darstellung der Harzseife zu beschäftigen haben.

Die Darstellung der Harzseife ist die wichtigste Operation der Leimung, denn die Qualität der Harzseife allein bedingt hauptsächlich ein günstiges Resultat der Leimung. Aetzende Alkalien verbinden sich schon in der Kälte mit dem Harze unter Bildung harzsaurer Alkalien. Kohlensaure Alkalien in concentrirter Lösung lösen fein vertheiltes Harz schon in der Kälte, compactes Harz erst in der Wärme, wenn dasselbe geschmolzen ist, leicht auf.

Die zur Verwendung in Betracht kommenden Producte werden hauptsächlich sein: Aetznatron, krystallisirtes kohlensaures Natron und calcinirte Soda.

Bei der Wahl der Alkalien werden zunächst die gute Wirkung, der Preis, die Reinheit des Körpers und die constante Zusammensetzung in Frage kommen. Aetznatron verbindet sich leicht mit dem Harze zu Harzseife. Die Operation des Lösens ist eine sehr einfache, da nur ein geringes Schäumen erfolgt. Der Niederschlag von kohlensaurem Kalk, der sich beim Kausticiren der Soda bildet, reißt die mechanischen Verunreinigungen mit nieder, die klare Aetznatronlauge ist deshalb ziemlich rein. Diese Ursachen haben häufig die Theoretiker bewogen, das Aetznatron zum Auflösen des Harzes anzuempfehlen. Ein großer Theil der Fabrikanten jedoch scheint unter Umständen ihren Vortheil nicht in der Anwendung des kaustischen Natrons gefunden zu haben, und es kann dies nicht Wunder nehmen, da wir jetzt wissen, daß ein Ueberschuß an Alkali beim Leimen sehr nachtheilig wirkt und bei Anwendung von Aetznatron die richtig anzuwendende Menge Alkali immer erst durch chemische Versuche festgestellt werden muß.

Calcinirte Soda wird zum Auflösen des Harzes am häufigsten verwendet. Wir können jedoch der calcinirten Soda denselben Vorwurf machen wie dem Aetznatron, daß die anzuwendende Menge immer von neuem bestimmt werden muß, da der Gehalt an reinem kohlensauren Natron ein sehr wechselnder ist. Die calcinirte Soda ist durch ihre Darstellungsweise sehr verunreinigt mit Kohlenstaub, Asche und dgl. Löst man calcinirte Soda in Wasser auf und filtrirt, so findet man diese Unreinigkeiten auf dem Filter meist in großer Menge. Es ist also jedenfalls bei Anwendung calcinirter Soda zu feineren Papieren nöthig, dieselbe in einem besonderen Gefäße aufzulösen und die fremden festen Körper durch Absetzenlassen oder Filtriren zu entfernen. Die Analyse zeigt in der calcinirten Soda, besonders schlechterer Sorten, noch immer die Anwesenheit verschiedener anderer Salze, die von Nachtheil sein können. Die krystallisirte Soda scheint das zum Leimen zweckmäßigste Product zu sein, da sie alle Eigenschaften vereinigt, die wir an den vorher genannten Körpern vermißt haben, d. h. Constanz der Zusammensetzung, größere mechanische und chemische Reinheit. Ihr Preis stellt sich zwar wesentlich höher als der der calcinirten Soda, hauptsächlich durch die Transportkosten des in ihr enthaltenen Krystallwassers; dafür sind aber die mit der krystallisirten Soda erhaltenen Resultate ziemlich sichere. Ueberdies wäre es jeder Fabrik leicht möglich, sich die krystallisirte Soda selbst darzustellen. Man bedarf zu diesem Zwecke außer den zum Leimen schon vorhandenen Einrichtungen nur eines größeren Krystallisationsgefäßes. Calcinirte Soda wird in kochendem Wasser gelöst, bis die kochende Lösung 32° B. oder etwas mehr zeigt. Man läßt die Lösung

sich absetzen, hebert das Klare ab, filtrirt nochmals und bringt die reine Lösung in das Krystallisationsgefäß. Nach 8 Tagen ist der größte Theil der Soda auskrystallisirt und es kann dieselbe direct zum Leimen benutzt werden. Die Mutterlauge, welche 25 bis 29° B. zeigt, ergibt beim Eindampfen ein unreineres Product; es wird jedoch zweckmäßiger sein, dieselbe direct zu verwenden entweder zur Darstellung von Leim für gewöhnliches Papier, oder zum Kochen der Hadern.

Kaliverbindungen sind zwar von verschiedenen Seiten zur Darstellung von Harzseife anempfohlen worden; was der Zusatz von Kaliverbindungen, die alle theurer sind als die entsprechenden Natronverbindungen, bezwecken soll, ist mir nicht erklärlich.

Die Mengenverhältnisse von Soda und Harz zur Bildung der Harzseife werden sich hauptsächlich nach der Natur des zu erhaltenden Productes richten. Die Grenzen des Procentsatzes an Soda sind jedoch auch bei verschiedenen Verfahren bestimmte, da einestheils der Zusatz größerer Sodamengen, als zur vollständigen Auflösung des Harzes nothwendig, durchaus unnöthig ist, anderseits aber die Fähigkeit der Harzseife, freies Harz aufzulösen und milchig abzuscheiden, ebenfalls nur eine bestimmte sein wird. Wir können uns schon durch theoretische Betrachtungen über die anzuwendende Sodamenge orientiren. Nehmen wir das Colophonium als aus chemisch reinen Säuren von der Formel $C_{20} H_{30} O_2$ bestehend an, so wird das Auflösen des Harzes nach folgender Gleichung vor sich gehen: $2\ C_{20} H_{30} O_2 + Na_2 CO_3 = 2\ C_{20} H_{29} O_2 Na + CO_2 + H_2 O$. Das Moleculargewicht der Sylvinsäure ist 302, des kohlensauren Natrons = 106, des krystallisirten kohlensauren Natrons = 286. Theoretisch verlangen also 604 Sylvinsäure 106 chemisch reines kohlensaures Natron oder 286 krystallisirte Soda zur Auflösung, oder 100 Sylvinsäure erfordern 16,5 kohlensaures Natron oder 45,6 krystallisirte Soda.

Da aber das Colophonium immer noch Wasser und andere Verunreinigungen enthält, so genügen 40 bis 41 Th. krystallisirtes kohlensaures Natron, um 100 Th. Harz vollständig aufzulösen. Wie weit es gelingt, freies Harz in der Harzseife aufzulösen, daß dasselbe noch milchförmig ausgeschieden wird, kann ich nicht bestimmt entscheiden, da mir darüber zu wenig Erfahrungen zu Gebote stehen. L. Müller[1] gibt das Verhältniß 100 Th. Harz zu höchstens 25 Th. krystallisirter Soda an. Es enthält demnach der nach diesem Verfahren dargestellte Leim mindestens 35 bis 38,5 Proc., wahrscheinlich aber mehr freies ungelöstes Harz.

[1] Dr. L. Müller: Die Fabrikation des Papieres ꝛc. (Berlin 1877. Julius Springer) 4. Auflage S. 350.

Das Auflösen des Harzes geschieht am zweckmäßigsten in kupfernen doppelwandigen Kesseln durch indirecten Dampf. Es ist nicht zweckmäßig, den Kessel in seiner ganzen Höhe mit einer doppelten Wandung zu umgeben, da dann lediglich der Schaum der Masse überhitzt wird und dadurch das Schäumen weniger leicht geregelt werden kann. In einigen Fabriken steht der zum Auflösen bestimmte Kessel auf einem erhöhten Unterbau, so daß von dem unten mit Hähnen versehenen Kessel die Harzseife, der Harzleim und die Stärke durch Röhren direct in die für dieselben bestimmten Holzgefäße filtrirt und abgelassen werden können.

Die vielen zur Darstellung des Leimes angewendeten verschiedenen Mengenverhältnisse von Harz und Soda lassen sich alle auf zwei Leimverfahren zurückführen: 1) auf die Darstellung eines reinen harzsauren Natrons, d. h. vollständig in Wasser gelösten Harzes, oder braunen Leimes; 2) auf die Darstellung einer Harzseife, die freies Harz enthält, letzteres wird beim Verdünnen der Harzseife ausgefällt und bewirkt das weiße milchige Aussehen des daraus dargestellten sogen. weißen Leimes.

Die Darstellung der Harzseife zur Bildung braunen Leimes ist sehr einfach; die so oft angegebenen Vorsichtsmaßregeln sind ziemlich zwecklos. Man löst etwa 40 bis 42^{k} krystallisirte oder die entsprechende Menge calcinirte Soda in 80 bis 150^{l} Wasser auf, erhitzt die Lösung beinahe zum Kochen und trägt 100^{k} grob gepulvertes Harz unter Umrühren und fortwährendem Zertheilen der entstehenden Klumpen in die Flüssigkeit ein; sobald das Harz anfängt zu schmelzen, beginnt die Entwicklung der Kohlensäure. Der Dampfzufluß wird genau geregelt, damit kein Ueberschäumen erfolgt.[2] Schäumt die Masse stark, so darf man mit dem Rührscheit nur im obern Theile des Schaumes rühren, um den Schaum sofort fallen zu machen. Je nach dem Grade der Dampfzufuhr und der Stärke des Umrührens ist das Auflösen nach $^{1}/_{4}$ bis 1 Stunde vollendet. Es zeigt sich dies durch das Zusammenfallen der Lösung bei gleichbleibendem Dampfzuflusse. Eine kleine Probe der Seife, mit wenig heißem destillirtem Wasser, nämlich einfachem Condensationswasser des Kessels, zusammengebracht, wird sich vollständig auflösen, ohne Harzflocken oder geschmolzene Harztröpfchen zu zeigen. Wird noch freies Harz vorgefunden, so muß noch weiter erhitzt werden. Ist nach einiger Zeit das Harz nicht verschwunden, so war die Sodamenge zu gering

[2] Bei amerikanischem Harze beobachtete Pütter, Director der Dresdener Papierfabrik, zuweilen die Anwesenheit größerer oder geringerer Mengen gelber Theile, die nach dem Erkalten auf dem Harze obenauf schwimmen, leicht wieder erhärten und dadurch entfernt werden können. Es scheint dies noch rohes Terpentin zu sein. Pütter läßt deshalb die Temperatur seiner Harzseife nie über 85° steigen und nur mäßig umrühren, um das Terpentin nicht zu vertheilen, und entfernt nach erfolgter Auflösung des Harzes das wieder Festgewordene durch Abschöpfen.

bemessen, und man muß je nach Umständen noch 0,5 oder 1k Soda zusetzen, weiter erhitzen und von Zeit zu Zeit die Seife prüfen. Ist die Harzseife nun fertig, so kann sie sofort verwendet werden.

Das harzsaure Natron ist löslich in Wasser und Alkohol, unlöslich in Salzlösungen; es scheidet sich deshalb beim Stehen der Harzseife diese von der das überschüssig zugesetzte Alkali enthaltenden Mutterlauge ab. Diese Mutterlauge ist gelb bis tief braun gefärbt und wird abgeschöpft. Viele Fabrikanten, welche den Nachtheil der überschüssigen Soda beim Leimen erkannt haben, oder die Farbe des Harzes verbessern wollen, waschen deshalb ihre Harzseife mit Wasser, wodurch jedoch immer etwas Harzseife aufgelöst wird. Kochsalzlösungen werden sich besser hierzu eignen. Soll dieses Waschen des Harzes zum Verbessern der Farbe wirklich von Erfolg begleitet sein, so muß man durch Erhitzen die Harzseife in wenig Wasser unter Zusatz von etwas Soda auflösen und durch Hinzufügen von Kochsalz zu der Lösung wieder ausfällen. Wiederholt man dieses Auflösen und Ausfällen ein oder mehrere Male, so wird die Farbe des Harzes wesentlich verbessert sein. Die erhaltene Harzseife wird nun, ob abgeschöpft oder nicht, entweder allein in kochendem Wasser verdünnt und abfiltrirt, oder, wie es häufig geschieht, noch zugleich mit Stärke, oder auch noch mit thierischem Leim aufgelöst, so daß noch eine in heißem Zustande durch Tuch filtrirbare Flüssigkeit entsteht.

Zur Leimung von Papier mittlerer Stärke wird man 5 bis 6k Harz auf 100k Papier bedürfen. Das Einbringen der vorher nicht verdünnten Harzseife in den Holländer ist ein sehr rohes Verfahren und unter keinen Umständen zu empfehlen.

Die durch Anwendung des reinen vollständig gelösten Leimes erhaltenen Resultate sind sehr unsichere. Mittlere und dickere Papiere werden zwar noch leimfest erhalten, dünne jedoch kaum ohne gleichzeitigen Zusatz von Stärke.

Wird der Leim mit Stärke zugleich aufgekocht, so erhält man eine höchst empfindliche Flüssigkeit, die leicht umschlägt. Sowie die erhaltene Gallerte anfängt, ihre klebrige Beschaffenheit zu verlieren, ist der Leim verdorben. Durch welche Umstände dieser Umschlag bedingt wird, weiß ich nicht; man hört jedoch darüber die merkwürdigsten Angaben von den Papiertechnikern. Es sollen die Schwankungen der Atmosphäre, Gewitter 2c. von Einfluß sein u. a. m.

Weit wichtiger, aber auch schwieriger ist die Darstellung des weißen Leimes. Ein Gehalt der Harzseife an freiem Harze kann auf verschiedene Weise hervorgebracht werden: 1) durch Behandeln des Harzes mit einer zum völligen Lösen ungenügenden Menge Alkali; 2) durch Behandeln mit

Soda im Ueberschuß, aber nur so langes Erhitzen, bis noch eine bestimmte Menge freies Harz vorhanden ist, und Abschöpfen der überschüssigen Lauge; 3) durch Herstellung einer völlig löslichen Harzseife, und Auflösen einer bestimmten Menge frischen Harzes in der concentrirten Harzseife. Die erste und zweite Methode sind in der Technik angewendet, die dritte, obwohl sie rascher und sicherer zum Ziele führen wird, noch nicht. Hier soll uns nur die erste beschäftigen.

Während bei dem braunen Leim die Concentration der Lösung nur eine untergeordnete Rolle spielte, ist diese nun zu einem Hauptmomente bei der Bereitung der Harzseife geworden. Nach der neuen von mir vertretenen Ansicht wird der Leim um so besser, je mehr freies Harz in der Harzseife aufgelöst ist. Die Bedingungen, unter welchen diese Auflösung geschieht, sind noch wenig erforscht; aus dem bis jetzt darüber Bekannten geht nur hervor, daß mit zunehmender Concentration der Seife auch mehr freies Harz aufgelöst wird. Die Concentration der Seife ist immer von einer Erhöhung des Siedepunktes der Flüssigkeit begleitet; diese höhere Temperatur bedingt aber ihrerseits ein völligeres Schmelzen des Harzes. Es kommt deshalb wohl der Schmelzpunkt eines Harzes bei der Darstellung des weißen Leimes sehr in Betracht. Die Concentration der Harzseife wird nun bei weitem leichter gelingen durch Anwendung von Kesseln, die mit directem Feuer geheizt werden, als bei durch Dampf geheizten, besonders wenn letzterer nur eine geringe Spannung besitzt, und es erklärt sich daraus die Abneigung vieler Fabrikanten gegen Kessel mit Dampfheizung.

Verwenden wir zur Darstellung der Harzseife krystallisirtes kohlensaures Natron, so gelingt es uns leicht, einen Harzleim zu erhalten, der 15 bis 20 Proc. freies Harz enthält. Ein Steigern der Harzmenge auf den schon vorher von L. Müller angeführten Procentsatz scheint nur bei Anwendung von Aetznatron möglich, und dürfte so schließlich Planche mit seiner Behauptung, daß 6 Th. Soda als Aetznatron so viel Harz auflösen können, als 10 Th. Soda als kohlensaures Natron, doch Recht behalten. Es war mir bis jetzt nicht vergönnt, die Anwendung des L. Müller'schen Verfahrens im Großen zu versuchen.

(Schluß folgt.)

Die Unschädlichmachung der Arsenrückstände der Anilin-Farbenfabriken.

Leider werden noch immer zur Ueberführung des Anilinöles in Fuchsin große Mengen von Arsensäure verbraucht (vgl. 1872 **205** 267). So arbeitet z. B. auch die Frankfurter Chemische Farbenfabrik mit Arsensäure unter Wiedergewinnung des Arsens und liefert hierbei jährlich bis zu 1500^t Arsensäure, 75^t Fuchsin, 60^t Methylviolett, 30^t Methylgrün, 30^t Blau und 75^t Indigocarmin.

Der erste Vorschlag, die Arsenrückstände, vorwiegend arsenigsaures und arsensaures Calcium, nutzbar zu machen, wurde von Bolley (1863 **168** 56) gemacht, nach welchem dieselben mit concentrirter Salzsäure oder mit Kochsalz und Schwefelsäure destillirt werden sollten, um so Arsenchlorür zu erhalten. Dieses Verfahren hat sich ebenso wenig bewährt als die Vorschläge von Stopp, Taburin und Lemaire (1867 **184** 146) u. A.

Cl. Winkler (Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleißes, 1876 S. 211) schlug nun vor, die Mutterlaugen von der Fuchsinkrystallisation mit Soda zu neutralisiren, den dadurch abgeschiedenen Farbstoff abzufiltriren und die alles Arsen enthaltende Lösung mit Soda zu übersättigen. Die alkalische Flüssigkeit wird abgedampft zur Salzhaut und mit so viel gepochtem Kalkstein und Kohlenpulver gemischt, daß auf je 100^k Na_2HAsO_4 30^k Kalkstein und 25^k Steinkohlenpulver kommen. Das auf diese Weise erhaltene bröckelige Gemisch wird in einem Muffelröstofen erhitzt; alles Arsen wird reducirt und verflüchtigt sich als Metall. Will man arsenige Säure gewinnen, so führt man die Arsendämpfe mit atmosphärischer Luft zusammen, um sie zu verbrennen. Aus dem Glührückstande zieht Wasser das Natron als Soda aus, mit welcher neue Mengen Fuchsinlaugen neutralisirt werden können.

C. A. Martius (Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleißes, 1877 S. 115) schreibt dieser Methode keine wesentliche praktische Bedeutung zu, da durch sie keineswegs die Gefahren beseitigt werden, welche bei der Aufarbeitung so großer Mengen arsenhaltiger Massen, wie sie hierbei in Frage kommen, entstehen. Er hebt folgende Punkte hervor, die gegen die praktische Ausführbarkeit des Verfahrens sprechen:

1) Das Verfahren läßt die schwarzen, harzigen, stark arsenikhaltigen Rückstände, welche beim Auslaugen des Rohfuchsins zurückbleiben und 70 bis 80 Proc. des angewendeten Anilins betragen, ganz unberücksichtigt.

2) Beim Großbetrieb wird der rückständige kohlensaure Kalk schwerlich frei von Arsenik zu erhalten sein, sondern einen neuen arsenikhaltigen Rückstand bilden.

3) Das vollständige Auslaugen der Soda aus dem kohlensauren Kalk dürfte im Großen sehr schwierig, wenn nicht unmöglich sein.

4) Der Ballast an Kochsalz in den Arsenikmutterlaugen wird sich nicht vermeiden lassen, wenn nicht eine sehr unvollkommene Zersetzung des arsenikfauren Rosanilins die Folge sein soll. Die großen Mengen Kochsalz werden die Soda sehr bald für ihren Zweck unbrauchbar machen, wenn nicht vorher das Kochsalz durch Aussacken aus der Lauge entfernt wird.

5) Der Verlust an Soda ist auf mindestens 10 Proc., wenn nicht erheblich mehr, zu veranschlagen.

6) Die angegebene Quantität Kohle ist viel zu gering zur Abdampfung der

Arsenikmutterlaugen bis zu einem Concentrationsgrade, bei welchem das arsenikfaure Natron nach dem Erkalten erstarren soll.

7) Obgleich sich theoretisch nichts gegen die Methode einwenden läßt, so spielt doch das unreine Rohmaterial eine so wesentliche Rolle, daß Versuche mit auf anderm Wege erhaltenem arsensaurem Natron nicht als entscheidend angesehen werden können. Die Versuche mit wirklichen Rückständen waren aber nur Laboratoriumsversuche.

8) Es ist zu erwarten, daß die selbst im abgedampften und abgeschäumten arsenikfauren Natron noch zurückbleibenden organischen Verbindungen beim Glühen Destillationsproducte liefern, welche den weißen Arsenik verunreinigen und dann auch bei der Darstellung von Arsenikfäure störend sein werden.

9) Winkler hat endlich ganz unberücksichtigt gelassen, daß in der That eine Aufarbeitungsmethode der Arsenikrückstände nicht nur versuchsweise, sondern im großen und regelmäßigen Betriebe zu Haan bei Elberfeld längere Zeit in Ausführung war, und daß diese Methode allen Anforderungen entsprach, die überhaupt bei Aufarbeitung von so großen Massen arsenikhaltiger Verbindungen möglich ist. Wenn sich diese Methode trotzdem in der Praxis für die Nachbarschaft gefährlich erwies, so lag dies eben daran, daß auch bei noch so großer Sorgfalt Umstände eintreten können, bei denen selbst die bestgeleitetsten Operationen gestört werden. —

Die Frage der Verwerthung dieser Arsenrückstände ist hiernach keineswegs als völlig gelöst zu erachten. Es sollte daher immermehr darauf hingewirkt werden, die Anwendung von Arsen in der Anilinfarbenfabrikation überhaupt zu verlassen. Daß dies praktisch sehr wohl ausführbar ist, zeigt die musterhaft eingerichtete Theerfarbenfabrik von Meister, Lucius und Brüning in Höchst, welche bereits seit 1872 ohne Arsen arbeitet und im J. 1876 dennoch 140^{t} Anilinfarbstoffe versendete (vgl. 1877 **226** 96 Note 2).

Darstellung von Ferrocyankalium mittels Rhodanammonium; von Bruno Alander in Allstedt.

Bekanntlich ist die Anwendung künstlicher Düngemittel, welche Rhodanammonium enthalten, dem Pflanzenwuchs sehr schädlich (vgl. 1874 **212** 425). Es ist Verfasser nun gelungen, dieses billige, namentlich in englischen Gasfabriken als Nebenproduct gewonnene Ammoniumsalz auf folgende Weise in Ferrocyankalium überzuführen.

Rhodanammonium wird zu diesem Zweck mit den doppelten Aequivalenten an Potasche, Kohle und Eisenfeilspänen innig gemischt, das Ganze mit Oel angemengt und in einem Tiegel starker Rothglut ausgesetzt. Die Reaction ist beendet, sobald beim Lüften des Tiegeldeckels sich keine blauen Flämmchen mehr zeigen. Der Tiegel wird nun herausgehoben und die Masse nach dem Erkalten unter Zusatz von frisch gefälltem Eisenoxydulhydrat mit Wasser ausgelaugt. Die Lösung ist frei von Rhodan, gibt aber nach dem Ansäuern mit Eisenchlorid einen starken Niederschlag von Berlinerblau.

Quantitative Versuche haben gezeigt, daß hierbei 40 bis 60 Proc. des Rhodanammoniums in Ferrocyankalium übergehen.

Ueber den Chrombergbau der Gewerkschaft „Hofmann Ernest" bei Alt-Orsova; von Julius Fels.

Eine Studienreise führte mich kürzlich auf transleithanischen Boden. Nebst vielen industriellen und montanistischen Anlagen, welche ich besichtigte, war es mir auch vergönnt, den seiner Großartigkeit wegen berühmten Chrombergbau bei Alt-Orsova eingehend zu betrachten, von welchen F. v. Hauer[1] sagt: „Der Serpentin südlich von Orsova im Banat enthält theils in dünnen Adern, theils aber auch in mächtigen Stöcken derben Chromeisenstein, wohl eines der reichsten Vorkommen dieser Erze, die man überhaupt kennt."

Am linken oder österreichischen Ufer der Donau, eben vor der dreifachen Grenze zwischen Oesterreich, der Walachei und Serbien, befindet sich ein nach Süden gestrecktes spitzes Landdreieck, um welches sich die Donau in einer scharfen S-Biegung herumwendet. An der Kukujova-Kuppe treten in einem nahen Umkreise ebensowohl Syenit und Porphyr, wie Sandsteine der Steinkohlen- und Zechstein-Formation, dann jüngere Kalke und vor allem Serpentin auf, von welchen aber nur der Kreidekalk auch über die Donau nach Serbien sich fortzusetzen scheint. Das Serpentinvorkommen beginnt an der Südspitze des besagten Landdreieckes, zieht sich von da einestheils etwa eine Meile lang nach Nord bis zu dem von böhmischen Colonisten bewohnten Grenzdorfe Eibenthal und anderseits nahezu zwei Meilen nach Nordost, in geringer Entfernung der Donau folgend, indeß die dritte Dreieckseite, die Nordgrenzlinie, nahezu eine Gerade zwischen den Dörfern Eibenthal und Dubova bildet, von denen letzteres unweit des Kasan liegt. Die Gesammtflächenausdehnung dieses Serpentinvorkommens kann zu 145^{qkm} angenommen werden. Von den nach Südost eingerissenen Thälern der Bäche Ljubotina, Reschitza, Mare und Tissoviza durchschnitten, bildet die Serpentinablagerung mehrere Reihen schön geformter Hügel mit abgerundeten Kuppen, von denen jene Lepopoli wegen ihrer reizenden Fernsicht hervorzuheben, und mit häufig steilen Gehängen, welche bei der leichten Verwitterbarkeit des Gesteines der Vegetation einen nicht sehr günstigen Boden bieten, eben dadurch aber die Auffindung der werthvollen Chromerze erleichterten, indem sie das Abrollen der ausgewitterten schweren Erzstücke in die Thäler förderten.

Die Auffindung der über dieses ganze Serpentinlager in zahlreichen Putzen zerstreuten Chromerze soll allerdings bereits vor etwa 24 Jahren erfolgt sein; doch hielt man damals diese gewichtigen schwarzen körnigen Stufen erst wegen ihres grünen Anfluges für Kupfererze, dann aber für schlechte Eisenerze, und vergaß sie wieder, sobald die angestellten Versuchsproben das erwartete Resultat durchaus nicht ergeben wollten. Erst vor ungefähr 20 Jahren fand Ernest Hofmann, mit seinem ältesten Sohne Robert, auf einem Jagdausfluge in der Gegend von Dubova Erze, welche von dem damaligen Professor an der Schemnitzer Bergakademie, Bergrath Ignaz Kurter, als reiche und werthvolle Chromerze erklärt wurden. Die in Folge dessen von Hofmann angelegten 51 Freischürfe und 60 Massen sind in 20 Grubenfelder vereinigt, und bedecken zusammen eine Fläche von 31^{qkm},866.

Was nun das natürliche Vorkommen des Chromerzes betrifft, so zeigten die bisherigen zahlreichen Aufschlüsse, daß dasselbe nestartig in sogen. „Streichen" in lichtem,

[1] F. v. Hauer: Die Geologie und ihre Anwendung auf die Kenntniß der Bodenbeschaffenheit der österr.-ung. Monarchie (Wien. Alfred Hölder) S. 194.

mildem und schieferigem Serpentin einbricht in einer Mächtigkeit von 4cm bis zu 12m in nordöstlicher Richtung und mit meist steilem Verflächen. Dabei sind die Streichen selten über 360m anhaltend, dem Verflächen nach selten über 120m. Fein eingesprengt erscheint der Chromeisenstein übrigens auch in dem grünlich schwarzen massigen Serpentin, findet jedoch alsdann keine bergmännische Beachtung. Die grobkrystallinischen Erze von reiner tiefschwarzer Farbe, fettglänzend, von braunem Strich, werden als sehr gute Erze angesehen. Das in massigen Klüften auftretende Erz ist gewöhnlich fein krystallinisch, hat zahllose, von außen schwer erkennbare Spaltklüfte von Serpentin, Magnesia und Chromocker und zeigt in frischem Bruche mehr Metall- als Fettglanz. Magnetische Eigenschaft wohnt diesen Chromerzen als solchen nicht inne; wo sich eine solche zeigt, rührt sie nur von beigemengtem Magneteisen her, wie bei einigen Erzen der Dubovaer Gegend.

Behufs Feststellung des Erzwerthes in chemischer Hinsicht ließ Hofmann zahlreiche Analysen ausführen, welche in den meisten Fällen sehr günstig ausfielen. Ich führe nachstehend die analytischen Ergebnisse der Untersuchungen von Prof. Dr. J. Pohl in Wien an. Er fand im Chromeisenstein aus dem

Grubenfelde	Kirmetschka Csoka	38,00	Proc.	Cr_2O_3.
„	Golletz Mare	41,38	„	„
„	Golletz Mik	40,45	„	„
„	Robert I	38,00	„	„
„	Golletz Morpheus	41,37	„	„
„	Robert II	38,00	„	„
„	Anton	40,45	„	„
„	Golletz Mare (Zubaustelle) .	37,71	„	„

Johnson and Sons (Assay Offices and Laboratories, Basinghall Street, London E. C.) fanden in vielen angestellten Untersuchungen Hofmann'scher Erze 44 bis 60 Proc. Cr_2O_3.

Proben, welche erst kürzlich in der Hrastingger Fabrik chemischer Producte ausgeführt wurden, ergaben in einem Muster aus dem

Grubenfelde	Kuresti I	34,80	Proc.	Cr_2O_3.
„	Kuresti II	35,22	„	„
„	Lepopoli	35,07	„	„
„	Golletz	37,02	„	„
„	Kirmetschka	38,10	„	„
„	Kuresti III	34,00	„	„

R. Fresenius fand in verschiedenen Erzmustern einen Oxydgehalt von 38 bis 47 Proc. Gleich günstige Resultate verzeichneten das k. k. General-Probiramt in Wien, die École des mines in Paris u. a.

Aus den oben angeführten Analysen geht die Verschiedenartigkeit des Oxydgehaltes bei Erzen aus verschiedenen Abbaustellen hervor. Erzpartien mit einem mindern Gehalte als 35 Proc. Oxyd finden bei Ausführung von Bestellungen für Chromkaliumfabriken keine Berücksichtigung mehr. Meist beträgt der Gehalt an Oxyd 40 Proc. und darüber. Es bedarf keiner weitern Erklärung, daß sich dieses Erz für die chemische Verarbeitung vollkommen eignet.

Miscellen.

Ch. Stewart's Intercommunicationssignal für Eisenbahnzüge.

Ein neues Intercommunicationssignal für Eisenbahnzüge war kürzlich in London von dem Erfinder Ch. Stewart ausgestellt. Es besteht in seiner einfachsten Gestalt in einer aufgerollten Fahne, welche für gewöhnlich in einer Hülse unterhalb des Wagendaches eingeschlossen ist. Zwei Kautschuk- oder Spiralfedern haben das Bestreben, den Stock der aufgerollten Flagge aus der Hülse herauszuschnellen, werden jedoch für gewöhnlich durch eine Falle daran gehindert, welche in das hintere Ende des Flaggenstockes eingreift. Von dieser Falle geht eine Schnur längs der Decke des Wagens durch alle Coupées hindurch, derart, daß man nur die Schnur anzuziehen braucht, um sofort die Falle auszulösen. Dann tritt die Flagge aus ihrer Hülse heraus, rollt sich in Folge der Stöße des Waggons und einer an ihrem Ende angebrachten Belastungsstange auf und gibt somit ein weithin sichtbares Zeichen, welches sowohl vom Zugpersonal, als auch von den Wächterhäusern und Stationen aus bemerkt werden kann.

Es ist dies in Folge der Bewegungen, welche die Flagge unter dem Einflusse des Luftzuges macht, jedenfalls auffallender und weiter sichtbar wie die festen Signalscheiben, welche bis jetzt in Anwendung gekommen sind, und wenn gleichzeitig mit dem optischen ein akustisches Signal in Gestalt irgend einer Knallvorrichtung verbunden würde, zweifeln wir nicht, daß sich die Stewart'sche Einrichtung in Folge ihrer Billigkeit und Wirksamkeit rasch verbreiten müßte. Statt dessen wird jedoch von dem Erfinder eine elektrische Communication zwischen dem ganzen Zuge empfohlen, welche in bekannter Weise, nachdem der Strom durch das Ausschnellen der Flagge geschlossen ist, ein Läutewerk auf der Locomotive oder im Hüttelwagen in Thätigkeit setzt. Dies erfordert selbstverständlich die Anbringung eines eigenen Leitungsdrahtes mit den entsprechenden Kupplungen, wodurch beim Zusammenstellen und Ausrangiren der Züge die Manipulation nicht unbedeutend erschwert wird. R.

Lartigue, Forest u. Digney's automatische elektrische Locomotivpfeife.

Diese bereits früher (1874 **213** 356; vgl. 1876 **222** 366) beschriebene Pfeife hat sich bei den weitern Versuchen auf der französischen Nordbahn gut bewährt und ist auf dieser Bahn endgiltig eingeführt worden. Seit den 2 Jahren, während welchen sie daselbst in Gebrauch ist, hat sie bereits in 4 Fällen Unfälle verhütet oder wenigstens Beschädigungen der Buffer. Die für dieselbe verwendeten Contactplatten und Bürsten sind im Bulletin de la Société d'Encouragement, Februar 1877 S. 56 näher beschrieben und abgebildet. Die Contactbürsten enthalten in mehrern Reihen, gegen einander verstellt, 16 Drahtbündel und streichen mit starker Rückwärtsbiegung über die etwa 100m vom Signal entfernten, 2m langen, zwischen den Schienen liegenden und mit einer schrägen Fläche als Anlauf versehenen Contactplatten, welche auf einer starken Pfoste liegen und durch diese auf zwei eisernen, auf die Querschwellen aufgeschraubten Trägern befestigt sind. Bei auf der Nordbahn angestellten Versuchen wirkte die Pfeife noch ganz regelmäßig, wenn die Contactplatten auch blos 0m,2 lang waren.

Theiler's patentirter Geschwindigkeitszähler für Straßenlocomotiven.

Dieser Apparat enthält ein Typenrad mit den 20 Typen 0, 5, 10 . . . 90, 95. Von der Wagenradachse läuft eine elastische Schnur über eine Scheibe, welche mit zwei Stiften eine Hemmung des auf der Typenradachse sitzenden Steigrades in schrittweise Bewegung setzt und das Typenrad um 1 Schritt dreht, so oft der Wagen sich 5 Yards (4m,57) fortbewegt hat. Eine Uhr schließt alle 10 Secunden einen elektrischen Strom durch einen Elektromagnet, dessen Anker mittels des am andern Ende

des Ankerhebels sitzenden Druckstempels den Papierstreifen gegen das Typenrad preßt und beim Abfallen das Typenrad auf 0 zurückführt. Auf den Streifen drucken sich also die in je 10 Secunden zurückgelegten Wege ab. Die höchste noch meßbare Geschwindigkeit (bei 95) beträgt $(95 \times 6 \times 60) : 1760 = 19{,}4$ engl. Meilen (31km) in der Stunde Auf die Typenradachse kann auch ein über einem Zifferblatte laufender Zeiger aufgesteckt werden (Nach Engineering, August 1877 S. 155.) E—e.

Ueber Hartguß; von A. Ledebur.

Wenn man das Gußeisen als ein Gemisch verschiedener Verbindungen und Lösungen, ähnlich den Legirungen, betrachtet, so liegt die Vermuthung nahe, daß es beim Erstarren ein der Saigerung der Legirungen ähnliches Verhalten zeige, also eine abweichende Zusammensetzung an den nach dem Gießen langsamer und rascher erkaltenden Stellen. Besonders geeignet für solche Untersuchungen ist der Hartguß, bei welchem ein Theil des flüssigen Gußeisens durch rasche Wärmeentziehung an bestimmten Stellen absichtlich rascher zum Erstarren gebracht wird, als der andere. Karsten erwähnt in seinem Lehrbuche der Eisenhüttenkunde, daß wie er durch zahlreiche Untersuchungen festgestellt habe, in allen Gußstücken der totale Kohlenstoffgehalt nach dem innern, langsamer erkaltenden Kerne zu abnehme, während der Graphitgehalt sich vergrößere, daß ebenso bei Hartgußstücken der innere graue Theil ärmer sei an totalem Kohlenstoff, als die weiße Rinde.

Mir lagen zur Untersuchung zwei Hartgußstücke vor. Das eine war ein Bruchstück eines Panzers für die Küstenbefestigung, von Gruson in Buckau gegossen. Dasselbe war 150mm stark, die Härtung betrug 60mm, der übrige Theil zeigte eine ähnliche Färbung und Textur wie graues Holzkohleneisen von garem Gange. Das andere Stück war ein Bruchstück eines gußeisernen Laufrades von der „Königin-Marienhütte". Die Stärke desselben war 55mm, die Härtung betrug 15mm, der übrige Theil zeigte halbirte Bruchfläche mit deutlich erkennbarem weißem Grunde. Die Untersuchung ergab:

Panzerstück.

	Weißer Theil.	Grauer Theil.
Kohlenstoff, total . .	3,31	3,03
Silicium	0,26	0,70
Schwefel	Spur	0,08
Phosphor	Spur	—
Kupfer	0,08	Spur
Kobalt	Spur	Spur
Arsen	Spur	—
Mangan	1,03	1,08
Eisen	93,57	94,98
	98,25	99,87.

Laufrad.

Kohlenstoff, total . .	3,27	3,06
Silicium	0,91	1,01
Schwefel	0,03	0,03
Phosphor	—	—
Kupfer	Spur	Spur
Mangan	1,64	1,01
Eisen	94,24	94,86
	100,09	99,97.

Beide Untersuchungen bestätigen hinsichtlich des Kohlenstoffgehaltes Karsten's Angabe. Umgekehrt wie der Kohlenstoffgehalt aber verhält sich der Siliciumgehalt des Eisens; es ist bekannt, daß Kohlenstoff und Silicium sich gegenseitig im Eisen vertreten, daß ein Siliciumgehalt Graphitbildung veranlaßt und daher ein beträchtlicher Siliciumgehalt im weißen Theile des Gußstückes undenkbar sein würde. Aus

den abweichenden Schmelzpunkten siliciumarmen Holzkohlenroheisens und siliciumreichen Kokesroheisens läßt sich mit einiger Wahrscheinlichkeit der Schluß ziehen, daß ein Siliciumgehalt den Schmelzpunkt erniedrige, was mit obigen Ermittlungen im Einklange stehen würde. Während Karsten den größern Kohlenstoffgehalt der Rinde einer Wanderung des Kohlenstoffes zuschrieb, hervorgerufen durch das Bestreben, sich auszuscheiden, dürfte man jetzt in der Substitution eines Theiles Kohle durch Silicium und in dem niedrigern Schmelzpunkte des siliciumhaltigern Eisens den alleinigen Grund für die Anhäufung der Kohle nach dem Rande, des Siliciums nach der Mitte des Gußstückes hin zu suchen haben. (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1877 S. 278.)

Ueber Herstellung von Ferromangan im Hohofen.

Im Anschluß an die Notizen von Ward (S. 53 d. Bd.) wies J. Balton in einer Mittheilung an das American Institute of Mining Engineers auch auf Resultate hin, welche zu gleicher Zeit an anderen Orten in der Darstellung von Ferromangan erzielt worden waren.

Vor dem J. 1870 konnte man in Hohöfen nur Eisen mit 8 bis 10 Proc. Mangangehalt erblasen. Auf einer Reise in Schweden, im J. 1871, überzeugte sich Balton davon, daß auf den Schißhyttan-Werken regelmäßig Spiegeleisen mit 18 Proc. Mangangehalt hergestellt wurde. Auf der Wiener Ausstellung 1873 hatten die Lava and Jauerburg Werke in Carniola Ferromangan mit 33 Proc. Mangangehalt. Denselben Werken war es sogar gelungen, ein 45proc. Product herzustellen.

Im J. 1875 versuchten verschiedene französische Werke die Darstellung von Ferromangan im Hohofen mit vollständigem Erfolg. Auf der Ausstellung zu Philadelphia 1876 befand sich sogar 60 proc. Ferromangan aus den Hohofenwerken von St. Louis bei Marseille. Die Gesellschaft von Terrenoire hatte ebendaselbst 75 proc. Ferromangan und brachte aus den dazu verwendeten Erzen 70 Proc. des Mangangehaltes zur Verwerthung. Ihr Product war keineswegs zufällig erzeugt, sondern eine seit lange eingeführte Handelswaare. —r.

Zahnräder mit Kautschukbuffern.

Um Brüche der Transmissionsräder, welche Stößen ausgesetzt sind, zu vermeiden, wurde von Deliniere die Anwendung von Kautschukbuffern ersonnen. Solche werden, zwischen Kraft und Widerstand eingeschaltet, zur Uebertragung der Kraft benutzt und nehmen vermöge ihrer Elasticität die lebendige Kraft der Stöße in sich auf. Zur Anbringung dieser Buffer besteht das Zahnrad aus zwei mit Armen und Naben versehenen Kränzen, welche ein ringförmiges Gehäuse bilden. Der eine der beiden Kränze ist außen glatt und sitzt auf der Transmissionswelle fest aufgekeilt; der zweite dagegen trägt außen die Verzahnung und sitzt lose auf der Transmissionswelle. In dem ringförmigen Gehäuse, welches diese beiden Kränze mit einander bilden, besitzt jeder derselben so viele Vorsprünge als Arme vorhanden sind, und zwischen je zweien dieser Vorsprünge, welche von einem bis zum andern Kranze reichen, ist ein Kautschukbuffer eingelegt. Die Uebertragung der Kraft erfolgt daher von dem losen Zahnkranze zuerst auf sämmtliche Kautschukbuffer und durch diese auf den festen Kranz, bezieh. auf die Transmissionswelle. (Nach der Revue industrielle, September 1877 S. 368.)

F. P.

Anwendung von Zink gegen Kesselsteinbildungen.

Im Deutschen Wollengewerbe, 1877 S. 471 bespricht Ingenieur Abel die in diesem Journal (1876 **220** 172) mitgetheilten Versuche über Verhütung von Kesselsteinbildungen und bestätigt die Wirkungslosigkeit der Geheimmittel und Kesselsteinpulver, empfiehlt dagegen gute Vorwärmer und die Reinigung nach de Haen und Schulze. Abel hat ferner eine ganze Reihe von Versuchen bei Dampfkesseln der Mitglieder des Vereines der deutschen Wollenwaarenfabrikanten mit Zink gemacht

(vgl. 1876 **222** 166), jedoch hatten alle durchaus keinen Erfolg; er meint daher mit Recht, das Zink verhindere die Bildung von Kesselstein nicht.

Frerichs (Zeitschrift für das chemische Großgewerbe, 1876 S. 21) macht den eigenthümlichen Einwurf, daß bei den erwähnten Versuchen mit Zink eine gesättigte Lösung von schwefelsaurem Calcium angewendet sei, da doch in der Technik das Speisewasser in den wenigsten Fällen mehr als ein Fünftel dieser Menge an Calciumsulfat enthalte. Er hat dabei offenbar übersehen, daß sich durch Verdampfung denn doch sehr bald im Kessel eine gesättigte Lösung bilden muß, ja daß von einer Ausscheidung von schwefelsaurem Calcium überhaupt nicht früher die Rede sein kann (also auch nicht von einer Kesselsteinbildung durch diese Verbindung), als nicht eine völlig gesättigte Lösung vorhanden ist. Referent kann daher nicht zugeben, daß die Versuche unter Bedingungen angestellt seien, welche von der Praxis allzu sehr abweichen, wie Frerichs meint. Im Gegentheil haben die hervorragendsten Ingenieure deutscher Kesselrevisionsvereine theils schriftlich (Weinlig, Magdeburg und Eckermann, Hamburg), theils mündlich (Grabau, Hannover und Jsambert, Mannheim) dem Verfasser die Uebereinstimmung ihrer Beobachtungen in der Praxis mit den erwähnten Versuchen ausgesprochen. F. F.

Bieranalysen.

V. Grießmayer (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1877 S. 1338) theilt aus dem Nachlasse von C. Reischauer die Analysen folgender Biere mit: Salvator, Schenkbier von Zacherl (Salvatorbrauerei), Lambic der Brauerei von E. Becquet in Brüssel von 1869, und Bier von Bufe aus Helgoland. Die Alkohol- und Extractbestimmungen sind nach der aräometrischen Analyse von Metz ausgeführt, Zucker ist als Glucose berechnet. Die Bestimmung des Dextrins ist nur dann richtig, wenn im Salvator lauter Glucose vorhanden ist.

	Salvator 1874.	Salvator 1875.	Salvator 1876.	Zacherl Schenkbier.	Lambic.	Helgoland.
Spec. Gew. des Bieres	1,0267	1,028	1,0343	1,0191	1,0012	1,0136
Sp. G. des Bierextractes	1,0346	1,0366	1,0422	—	1,0118	1,0196
Extract	8,58	9,078	10,43	6,3	2,95	4,9
Alkohol	4,22	4,64	4,19	3,4	6,14	3,29
Zucker	1,53	1,47	2,24	1,02	0,42	0,67
Dextrin	—	5,4	—	—	—	—
Proteïne des Bieres .	—	0,4	0,29	0,3	0,426	—
Proteïne des Extractes	—	4,4	2,78	—	14,44	—
Viscosität	—	7'2"	10'1"	—	6'41"	7'4"
Stammwürze	16,71	17,8	18,46	—	—	11,34
Asche	—	0,263	0,32	—	0,31	0,35
Acidität	—	3	—	—	12,4	—

Die Concentration der Salvatorwürze steigt demnach von Jahr zu Jahr, der Stickstoffgehalt nimmt in demselben Maße ab; die betreffenden Würzebestandtheile müssen daher noch aus einer andern Quelle herstammen als von Malz.

Conserviren von Obst.

Bekanntlich leben Früchte noch einige Zeit, nachdem sie vom Stamme getrennt sind, fort, und zwar hängt die Dauer dieses eigenthümlichen Gährungsprocesses von der mehr oder weniger vorgeschrittenen Reife ab. Durch dieses Fortleben der Zellen

wird ein Theil des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure zerlegt. Nach G. Lechartier und F. Belamy (Comptes rendus, 1877 t. 84 p. 1035) lieferte z. B. ein Apfel von 49g Gewicht innerhalb 7 Wochen 400cc Gas, dann hörte die Gasentwicklung auf. U. Gayon (Daselbst S. 1036) erhielt in 6 Wochen mit zwei andern Aepfeln 305 und 376cc Gas. Die Lebensthätigkeit der Apfelzellen wird aber völlig zerstört und damit jede Gährung verhindert, wenn man die Aepfel in einer Luft aufbewahrt, welche etwas Phenol, Chloroform, Aether oder Blausäure enthält; weniger kräftig wirken Kampfer und Schwefelkohlenstoff.

Referent kann hinzufügen, daß er bereits seit 2 Jahren hin und wieder auf dem Boden seines Apfelkellers einige Tropfen reines Phenol bringt; die Aepfel halten sich dann bis Juli frisch. Nur darf man in dem betreffenden Raume keine Butter aufbewahren, da diese leicht einen Rauchgeschmack annimmt. F.

Nachweis einer Butterverfälschung mit thierischen Fetten.

Man nimmt ein wenig der verdächtigen Butter zwischen zwei geeignete Glasstreifen und prüft mit dem Mikroskop. Wenn das Product rein ist, so soll man nach P. Jaillard (Les Mondes, August 1877 Nr. 14) nur Fettkügelchen erblicken; ist es aber verfälscht, so soll man baumförmige Krystallgruppen zwischen den Fettkügelchen wahrnehmen können. —r.

Was ist: Künstliches Mineralwasser?

Prof. H. Kolbe beleuchtet in einer kleinen Schrift (Leipzig bei A. Barth) ein Obergutachten der wissenschaftlichen Deputation für das Medicinalwesen zu Berlin, in welchem ausgeführt ist, daß überall, wo die Frage zu beantworten steht, ob eine gewisse Flüssigkeit Arzneimischung als ein „künstlich bereitetes Mineralwasser" anzusehen ist, das Urtheil lediglich davon abhängig gemacht werden muß, ob das in Rede stehende Präparat nach seiner qualitativen und quantitativen Zusammensetzung einem in der Natur vorkommenden Mineralwasser so ähnlich ist, daß es als eine künstliche Nachbildung desselben gelten kann. Es wird dem entsprechend einem Urtheil des Medicinalcollegiums der Provinz Sachsen zugestimmt, welches die nachstehenden Zubereitungen a) pyrophosphorsaures Eisenwasser, b) kohlensaures Bitterwasser, c) kohlensaures Lithionwasser, d) Hämorrhoidalwasser, e) Natrokrene, f) weinsaures Kaliwasser, g) zweifach-kohlensaures Magnesiawasser, h) kohlensaures Ammoniakwasser nicht als künstliche Mineralwässer, sondern als flüssige Arzneimischungen bezeichnet, die nur von Apotheken verkauft werden dürfen.

Kolbe widerspricht dieser Auffassung; er führt aus, daß auch das bekannte Sodawasser, ja daß ein großer Theil der übrigen künstlichen Wässer vom allgemeinen Verkauf auszuschließen seien, wenn man diese Auffassung gelten lassen wollte. Es liegt aber gewiß im allseitigen Interesse, daß diese künstlichen Wässer, auch die erwähnten erdachten Zusammensetzungen dem Publicum so leicht als möglich zugänglich bleiben, Darstellung und Verkauf derselben daher nicht auf Apotheken beschränkt werden.

Es sind mehrere der künstlichen Mineralwässer auf speciellen Wunsch derer, die sie erdacht haben, von den unter der Firma Dr. Struve und Soltmann betriebenen Mineralwasser-Anstalten zuerst angefertigt und eingeführt worden; so ist das kohlensaure Bitterwasser des Dr. H. Meyer seit nahezu 50 Jahren präparirt und feil gehalten, ferner das pyrophosphorsaure Eisenwasser des Dr. Nega, welcher im J. 1851 die oben genannte Firma um Ausführung seiner Vorschrift ersuchte. Welch glänzende Resultate in sanitätlicher Beziehung mit diesen beiden namhaft gemachten Wässern erzielt worden sind und erzielt werden, wenn sie, wie von dieser Firma, auf das Gewissenhafteste nach den Magistralformeln hergestellt werden, ist bekannt.

Herstellung eines Glases aus phosphorsaurem Kalk.

Sidot (Comptes rendus, 1877 t. 84 p. 1501) hat durch Erhitzen von phosphorsaurem Kalk bis zur Weißglut ein Glas erhalten, welches vollkommen durchsichtig

ist und sich wie gewöhnliches Glas verarbeiten läßt. Dasselbe wird von Säuren nur beim Erhitzen, nicht aber von Fluorwasserstoffsäure angegriffen, wodurch es für manche Zwecke sehr werthvoll sein wird.

Ueber die Durchlässigkeit des Glases für Gase.

G. Quincke (Poggendorff's Annalen, 1877 Bd. 160 S. 118) hat durch sorgfältige Versuche nachgewiesen, daß selbst bei einem Druck von 40 bis 126at keine wägbaren Mengen von Kohlensäure oder Wasserstoffgas innerhalb 17 Jahren durch eine Glaswand von $1^{mm},5$ Dicke hindurch getrieben werden.

Ueber die Intensitätsverhältnisse einiger irdischer Lichtquellen.

H. C. Vogel und G. Müller haben mit Hilfe des Spectralphotometers die Intensität der gebräuchlichsten Lichtquellen untersucht; sie stellen die Resultate in folgenden Sätzen zusammen:

1) Das Licht einer Wachskerze ist im Blau verhältnißmäßig schwächer als das einer Stearin- und Paraffinkerze.

2) Petroleum gibt im Blau größere Intensität als Oel.

3) Eine Petroleumlampe sendet bei frisch abgeschnittenem Dochte mehr blaue und violette Strahlen aus, als wenn sie einige Zeit gebrannt hat. Das Verhältniß dafür ist ungefähr 12 : 11.

4) Eine Gasflamme ist im Roth und im Blau und Violett relativ heller als eine Petroleumflamme.

5) Die einzelnen Theile der Flammen, welche einen sehr beträchtlichen Unterschied in Bezug auf die Totalintensität haben, sind in Bezug auf verschiedene Stellen des Spectrums wenig verschieden.

6) Die Vergleichung einer Petroleumlampe (mit Flachdocht) mit einer Silber'schen Oellampe hat ergeben, daß die Petroleumlampe relativ mehr brechbare Strahlen aussendet.

7) Das Gegentheil findet statt bei einer Silber'schen Lampe mit Petroleum, welche mit derselben gewöhnlichen Petroleumlampe verglichen wird.

8) Eine Vergleichung einer Petroleumlampe mit Drummond'schem Kalklicht hat im Allgemeinen zu dem Resultate geführt, daß letzteres vom Grün ab eine sehr beträchtlich größere Intensität besitzt, die sich im Blau und Violett bis auf mehr als das Doppelte steigern kann. Das Kalklicht war jedoch so ungleichmäßig, daß von einer einigermaßen sichern Messung keine Rede sein kann. (Nach dem Monatsbericht der Berliner Akademie der Wissenschaften, März 1877 S. 141.)

Ueber die Aufnahme von Tannin durch die Pflanzenfaser.

Bekanntlich nimmt die thierische Haut aus wässeriger Lösung Tannin auf und bildet damit eine feste Verbindung, das Leder. A. Müntz (Comptes rendus, 1877 t. 84 p. 955) zeigt nun, daß, während der gewöhnliche Schimmelpilz (Penicillium) glaucum lebend Tannin in Gallussäure und Glycose zerlegt, das todte Mycelium desselben aus wässeriger Lösung 60 Proc. Tannin aufnimmt und dadurch gleichsam gegerbt wird. Höhere Pilze (Agaricus, Boletus) nehmen bis 86 Proc. Tannin auf und werden dadurch lederartig. Auch andere Pflanzenfasern nehmen Tannin auf, und zwar um so mehr, je reicher sie an Stickstoff sind.

Wärmeleitungsvermögen der Seide, Wolle und Baumwolle.

J. Schuhmeister (Chemisches Centralblatt, 1877 S. 577) hat gefunden, daß das Wärmeleitungsvermögen der Luft gleich 1 gesetzt, das der Seide 11, der Wolle 12 und das der Baumwolle 37 beträgt.

Ueber die specifische Drehung des Rohrzuckers.

Wie Tollens schon früher (1877 223 650) vermuthete, so bestätigen die neuesten Versuche von ihm (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1877 S. 1403) und von M. Schmitz (Daselbst S. 1414), daß das specifische Drehungsvermögen des Rohrzuckers in der That nicht constant ist, sondern mit steigender Verdünnung erheblich zunimmt. Nach Tollens ist die Drehung des Zuckers in zehnprocentiger Lösung $\alpha\,10^{D} = 66{,}65^{0}$, nach Schmitz im wasserfreien Zustande $= 64{,}156^{0}$. Frühere Beobachter fanden folgende Zahlen:

Beobachter.	Zucker in 100cc.	$[\alpha]^{D}$	Beobachtungsjahr.
	g		
Arndtsen	77,394	67,02	1858
"	47,276	67,33	1858
"	33,891	66,86	1858
Wild	30,276	66,417	1865
Tuchschmid	27,441	66,48	1870
Hesse	20,000	66,45	1875
Calderon	19,971	67,08	1876
Krecke	16,470	67,024	1867
Girard und de Luynes	16,350	67,31	1875
Hesse	10,000	66,50	1875
Calderon	9,986	67,12	1876
Hesse	6,000	66,67	1875
Oudemanns jun.	5,877	66,90	1873
Hesse	3,000	67,05	1875
"	2,000	67,39	1875
"	1,000	67,95	1875

Tollens schlägt nun vor, die Chemiker möchten sich dahin einigen, daß überall die Drehung einer zehnprocentigen Lösung, die er mit $\alpha\,10^{D}$ bezeichnet, als Norm angenommen werde.

Ueber die Constitution der Isomeren des Rohrzuckers.

A. Villiers hat die zuerst von Berthelot aufgefundene Melizitose aus einer persischen Manna in gut ausgebildeten Krystallen von der Zusammensetzung $C_{12}H_{22}O_{11}.H_2O$ erhalten; dieselbe Manna enthielt Rohrzucker. (Comptes rendus, 1877 t. 84 p. 35.)

Berthelot bemerkt hierzu, daß nach seiner Theorie der Saccharosen, d. h. derjenigen Kohlehydrate, welche die Zusammensetzung des Rohrzuckers haben, diese als gemischte Aether angesehen werden können, welche durch Vereinigung von zwei mehratomigen Alkoholen, nämlich von zwei isomeren Glycosen unter Abspaltung von Wasser, entstehen. Saccharose (Rohrzucker), Melitose und Lactose (Milchzucker) liefern denn auch durch Spaltung zwei verschiedene Glycosen. (Comptes rendus, 1877 t. 84 p. 38.)

U. Gayon bespricht die Umwandlung des krystallisirbaren Zuckers im rohen Rohrzucker in inactive Glucose; er hält dieselbe für eine Gährungserscheinung. (Comptes rendus, 1877 t. 84 p. 606.)

Einwirkung der Thierkohle auf Salze.

Nach L. Liebermann (Chemisches Centralblatt, 1877 S. 289) hat Thierkohle die Fähigkeit, eine große Anzahl der verschiedensten Salze in der Weise zu zerlegen, daß freie Säure entsteht, und zwar werden die Basen stärker zurückgehalten als Säuren.

Bei der Filtration durch Kohle werden fast alle chemischen Verbindungen in größeren oder geringeren Mengen aus ihren Lösungen zurückgehalten.

Quantitative Bestimmung des Zinns.

H. Pellet und A. Allart (Bulletin de la Société Chimique de Paris, 1877 t. 27 p. 438) empfehlen zur Bestimmung des Zinns folgendes Verfahren. Die von Eisen, Kupfer und Antimon freie Lösung erhitzt man zum Sieden und fügt 2 bis 3g Zink mit überschüssiger Salzsäure zu. Nach vollständiger Lösung läßt man zu der siedenden Chlorürflüssigkeit so lange eine Eisenchloridlösung von bekanntem Gehalt zufließen, bis eine schwachbraune Färbung erscheint. Hat man zuviel Eisenchlorid zugesetzt, so titrirt man dieses mit einer Zinnchlorürlösung zurück. Die Umsetzung geschieht nach der Formel: $Fe_2Cl_6 + SnCl_2 = 2FeCl_2 + SnCl_4$.

Die Carbonisation mittels Chloraluminium.

Das deutsche Wollengewerbe, 1877 S. 731 beschreibt ausführlich das von Joly in Elbeuf erfundene und in dessen eigener wie auch in andern Fabriken eingeführte Verfahren, Wolle mittels Chloraluminium zu entkletten. Dasselbe soll den Vortheil bieten, daß es die Farben, z. B. Anilinfarben, auf der Wolle unverändert läßt und doch, sei es bei Verwendung zur Extraction von halbwollenen Lumpen, sei es bei Behandlung von Wolle oder Wollwaaren behufs Beseitigung von Kletten, Samen und Strohresten, eine vollständige Zerstörung der Pflanzenfaser bewirkt. Das gewöhnliche Säureverfahren eignet sich bekanntlich nur für weiße oder indigoblaugefärbte Stoffe.

In der Joly'schen Fabrik wird eine Chloraluminiumlösung vom spec. Gew. 1,0431 bis 1,0506 verwendet. Sie befindet sich in einem hölzernen Bottich, in welchem die zu carbonisirende Wolle oder Waare eingeweicht wird, wobei man auf 8k Wolle höchstens 4 bis 5k käufliches Chloraluminium vom spec. Gew. 1,1598 rechnet. Ist die Wolle genügend von der Salzlösung durchdrungen, so wird in der Centrifuge ausgewunden, und die abfließende Lösung für die Verwendung bei späteren Operationen aufgefangen. Die ausgewundene Wolle kommt jetzt in einen gewöhnlichen Trockenraum und verbleibt in demselben so lange, bis sie als gut trocken zu erkennen ist. Dann erst wird sie in den auf etwa 100° geheizten Carbonisationsraum, meist eine eigens für diesen Zweck construirte Maschine, nach Art der Norton'schen Wolltrockenmaschinen (*1861 160 428) bezieh. der Rahmmaschinen, gebracht. Nach dem 3/4 Stunden dauernden Durchgang durch diese Trockenmaschine ist die Carbonisation vollendet und bedarf es nicht mehr, wie beim Säureverfahren, einer dem Entsäuern analogen Behandlung; das spätere Waschen in weichem Wasser, besser noch in Walkererde, entfernt das Chloraluminium vollständig. Man carbonisirt in Elbeuf meist nur das gewalkte Tuch oder auch die ausgewaschenen Loden. Trotz der hohen Temperatur im Carbonisationsraum leidet das Wollhaar keinen Schaden.

Was übrigens die Behauptung Joly's betrifft, das Chloraluminium zersetze sich in höherer Temperatur nicht und gebe keine Salzsäure frei, so verweist Ref. einfach auf die verschiedenen Lehrbücher der Chemie, welche das Gegentheil behaupten. Es ist sicher nur die im Carbonisationsraum frei werdende Salzsäure, welche die Zerstörung der Pflanzenfaser bewirkt; aber es ist denkbar, daß die gleichzeitig freiwerdende Thonerde für eine Anzahl Farben, wenn auch nicht für alle, sowohl im Carbonisationsraum als insbesondere beim nachherigen Waschen im Wasser als Schutzmittel dient, und hierin besteht nach Ansicht des Ref. die Eigenthümlichkeit des patentirten Verfahrens, wodurch es sich vor dem gewöhnlichen Säureverfahren ebenso deutlich als vortheilhaft unterscheidet. Kl.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Untersuchungen über die Gesetzmässigkeit der Volumsänderungen bei Metall-Legirungen und Mischungen von Flüssigkeiten; von Karl Karmarsch.

Es ist eine längst bekannte Erscheinung, daß beim Zusammenmischen zweier Flüssigkeiten von verschiedenem specifischen Gewichte, sowie beim Zusammenschmelzen zweier Metalle der Regel nach eine merkliche Aenderung der räumlichen Größe — Ausdehnung (Dilatation, Verdünnung) oder Zusammenziehung (Contraction, Verdichtung) — stattfindet, welche sich dadurch zu erkennen gibt, daß das specifische Gewicht des Gemisches kleiner oder größer ist, als es nach der Berechnung aus den specifischen Gewichten und den Mengenantheilen der Bestandtheile zu erwarten wäre. Aber diese Erscheinung ist nur für wenige Fälle mit Genauigkeit in Erstreckung auf eine größere Anzahl quantitativ verschiedener Mischungen gleicher Art beobachtet und bisher nicht eingehend in Bezug auf die dabei waltenden Gesetze studirt worden.

Die von mir gemachten Erfahrungen in Betreff der Silber-Kupfer-Legirungen (vgl. 1877 224 571) dienten mir als Anregung zu einer Zusammenstellung und näheren Betrachtung hierher gehöriger Ermittlungen, woraus gegenwärtige Arbeit hervorgegangen ist. Bietet dieselbe demzufolge keine neuen Thatsachen, so wird sie doch dienen, auf bekannte ein helleres Licht zu werfen.

Im Fache der Metallgemische ist außer den Legirungen von Silber mit Kupfer und von Zinn mit Blei nichts für den vorliegenden Zweck Brauchbares bekannt; die vorhandenen Beobachtungen über Mischungen von Flüssigkeiten betreffen ausschließlich solche des Alkohols, einiger Säuren, Alkalien, Salze und des Zuckers mit Wasser. Ich habe fast alle hierüber existirenden Tabellen in Untersuchung genommen und mich schließlich berechtigter Weise an solche gehalten, welche durch gute Uebereinstimmung mit den Berechnungen sich als besonders vertrauenswerth erwiesen. Der Raumsparung wegen sind meist nur Auszüge der

Tabellen gegeben, welche aber genügen, die Gesetzlichkeit der Volumsänderungen anschaulich zu machen.

Bevor meine Untersuchungen im Einzelnen dargelegt werden, ist es nöthig, die bezüglichen allgemeinen Bemerkungen vorauszuschicken.

1) Wenn es erlaubt ist, aus den leider nur in geringer Zahl vorliegenden Untersuchungen eine allgemeine Folgerung abzuleiten, so darf man annehmen, daß bei den Metallgemischen *Ausdehnung*, bei wässerigen Mischungen *Zusammenziehung* die Regel sei.

2) Nach der üblichen Weise, die Volumsänderungen zu ermitteln und darzustellen, wird eine Reihe von Mischungen in verschiedenen Mengenverhältnissen der Bestandtheile bereitet, das specifische Gewicht einer jeden Mischung auf dem Wege des Experimentes bestimmt, das berechnete (theoretische) specifische Gewicht daneben gestellt und die aus der Vergleichung je zweier zusammengehöriger Zahlen sich ergebende Ausdehnung oder Zusammenziehung entweder durch die einfache Differenz oder procentisch [1] ausgedrückt. Man ordnet hierbei die Mischungen derart, daß in ihrer Aufeinanderfolge der Mengenantheil des einen Bestandtheiles stufenweise steigt, also die Veränderlichkeit der Volumsänderung ersichtlich wird, welche bei wachsender Versetzung der einen Substanz mit der andern stattfindet.[2] Eine solche Aufstellung nenne ich *Reiheberechnung*, und zwar *vollständige*, wenn sie mit einem sehr kleinen Gehalte von der einen Substanz anfängt und mit einem sehr kleinen Gehalte von der andern Substanz schließt. Eine *unvollständige* Reiheberechnung ist sonach diejenige, bei welcher man an dem einen oder andern Ende der Reihe, vielleicht an beiden Enden, von jener Grenze erheblich zurückbleibt. Diese Unterscheidung ist wichtig, weil nicht alles, was von den vollständigen Reihen gilt, auch bei den unvollständigen zutrifft.

3) In den *vollständigen* Reiheberechnungen stellt sich entweder durchgehends Zusammenziehung, oder durchgehends Ausdehnung, oder theilweise Zusammenziehung und theilweise Ausdehnung heraus. Die Beispiele der letzten Art sind wohl überhaupt selten; von den untersuchten Mischungen bietet jene der Ammoniakflüssigkeit mit Wasser einen Fall dieser Erscheinung dar.

---

[1] Die procentische Berechnung ist so anzustellen, daß n Procent Ausdehnung bedeutet: Vermehrung des Volums von 100 auf 100 + n, und n Procent Zusammenziehung: Verminderung des Volums von 100 auf 100 — n. Man kann zuweilen die Beobachtung machen, daß diese eigentlich selbstverständliche Regel *nicht für alle* Rechner überflüssig ist.

[2] Es ist kein Fall bekannt, wo die (procentische) Volumsänderung bei allen Mischungen derselben Substanzen gleich groß wäre.

4) In einer vollständigen Reihe ist unbedingt in dem ersten Gliede an jedem Ende die Volumsänderung eine geringe und steigt nach dem Innern der Reihe zu, d. h. mit zunehmender Quote des einen wie des andern Bestandtheiles. Der Verlauf in der ganzen Erstreckung der Reihe ist aber verschieden, je nachdem die Volumsänderung in Zusammenziehung oder in Ausdehnung besteht.

5) In vollständigen Reihen, welche nur Zusammenziehung aufweisen, begegnen sich die von beiden Enden herein wachsenden Procentzahlen an irgend einer Stelle, und es liegt mehr oder weniger nahe an der Mitte der Reihe ein Punkt der größten Zusammenziehung, von welchem aus die Zusammenziehung nach beiden Enden hin abnimmt, bis sie zuletzt bei dem gänzlichen Verschwinden des einen Bestandtheiles zu Null wird. Dabei ist bemerkenswerth, daß gleichweit vom Maximalpunkte in entgegengesetzten Richtungen abstehende Glieder nicht gleiches Zusammenziehungsverhältniß zeigen, daß also z. B. 5, 10, 20 Theile der Substanz a mit 95, 90, 80 Theilen der Substanz b andere procentische Zusammenziehung ergeben, als 5, 10, 20 Theile von b mit 95, 90, 80 Theilen von a.

6) In vollständigen Reihen, welche durchgehends Ausdehnung darbieten, steigt dieselbe zunächst von beiden Enden nach dem Innern der Reihe zu; aber dieses Steigen hält beiderseitig auf je einem gewissen Punkte inne, es tritt von hier an in beiden Richtungen wieder Abnahme ein, und mehr oder weniger nahe bei der Mitte der Reihe liegt eine Stelle, wo die Ausdehnung ein Minimum, ja selbst Null wird. Diese Erscheinung gewahrt man bei den Legirungen aus Silber und Kupfer, sowie aus Zinn und Blei, den einzigen untersuchten Mischungen, bei welchen durchgehends Ausdehnung stattfindet. Um zu beurtheilen, ob das merkwürdige Gesetz allgemeine Giltigkeit habe, müßte eine größere Anzahl von Untersuchungen mit noch anderen Substanzen vorliegen.

7) Neben der Reiheberechnung, welche ich in (2) erklärt habe, ist noch eine andere bisher meines Wissens noch nie berücksichtigte Berechnungsart möglich, welche ich Stufenberechnung nenne. Während bei der Reiheberechnung direct oder indirect[3] eine constante Menge der einen Substanz zu Grunde gelegt ist und deren Mischungen mit verschiedenen Mengen der andern Substanz untersucht werden, geht die Stufenberechnung von einem Gliede der Reihe zum nächstfolgenden, stellt

[3] Direct nämlich, wenn man die specifischen Gewichte und Volumsänderungen der Mischungen z. B. von 100 Theilen a mit 10, 20, 30, 40 . . . Theilen b ermittelt; indirect, wenn man etwa Mischungen aus a und b mit Gehalten von 5, 10, 15, 20 . . . Procent b untersucht, was ja eben so viel sagt, als auf 100 a : 5,26 b, 11,11 b, 17,65 b, 25 b u. s. w.

die Menge der Substanz fest, welche nöthig ist, um eine bestimmte Mischung in die zunächst folgende zu verwandeln, und findet das theoretische specifische Gewicht der letztern aus der Menge des Zusatzes und dem beobachteten specifischen Gewichte derjenigen Mischung, welche den Zusatz empfangen hat. Naturgemäß sind die so erhaltenen theoretischen specifischen Gewichte andere als jene, welche die Reiheberechnung ergibt, und folgen demnach auch andere procentische Volumsänderungen, da sich diese nicht auf das Volum der einen unvermischten Substanz, sondern auf das einer bereits hergestellten Mischung beziehen. Die derartigen Rubriken der unten folgenden Tabellen werden den Gegenstand völlig klar machen. Es ist nur noch zu bemerken, daß man verschiedene Resultate erhält, je nachdem von dem einen oder von dem andern Ende der Reihe ausgegangen wird, wonach die Stufenberechnung eine absteigende oder eine aufsteigende ist. Hätte man beispielsweise Mischungen:

I = 95 a + 5 b	. . . . .
II = 90 a + 10 b	XVI = 20 a + 80 b
III = 85 a + 15 b	XVII = 15 a + 85 b
IV = 80 a + 20 b	XVIII = 10 a + 90 b
. . . . .	XIX = 5 a + 95 b,

so würde bei der absteigenden Berechnung das theoretische specifische Gewicht von II gefunden aus dem wirklichen specifischen Gewicht von I und der Menge von b, welche zu I gesetzt werden muß, um es in II zu verwandeln; eben so berechnete sich das theoretische specifische Gewicht der Mischung III aus dem wirklichen von II, das von IV aus III, ... das von XVII aus XVI, das von XIX aus XVIII. — Die aufsteigende Berechnung ermittelt den nöthigen Zusatz von a zu dem unvermischten b, um aus beiden die Mischung XIX herzustellen, ferner den Zusatz von a zu Mischung XIX, um daraus Mischung XVIII zu machen, u. s. w. bis I, dessen theoretisches specifisches Gewicht aus dem wirklichen von II abgeleitet wird, wie jenes von XIX aus dem specifischen Gewicht des unvermischten b und dem diesem letztern gegebenen Zusatze, das von XVIII aus dem wirklichen specifischen Gewicht von XIX und dem Zusatze von a, welcher XIX in XVIII verwandelt hat, u. s. w. Daß die absteigende und die aufsteigende Berechnung verschiedene Procentzahlen der Volumsänderung ergeben, hängt mit dem am Schlusse von (5) bemerkten Umstande zusammen.

8) Wenn eine constante Menge einer Substanz a stufenweise mit steigenden Mengen der Substanz b gemischt wird und dabei in verschiedenem Maße Zusammenziehung oder Ausdehnung zum Vorschein kommt, so entsteht die Frage nach dem Verhältnisse zwischen der Menge des

Zusatzes und der durch ihn bewirkten Volumsänderung, d. h. — wenn man so will — nach der zusammenziehenden oder ausdehnenden Kraft, welche der Zusatz in verschiedenen Mengen äußert. Einen Maßstab hierfür erhält man durch den Quotienten, welcher sich darstellt, wenn man die Menge des Zusatzes durch die Procentzahl der Volumsänderung dividirt. Derselbe drückt die den verschiedenen Mischungen angehörigen Mengen der Substanz b aus, welche eine gleich große Volumsänderung erzeugen. Je größer also jener Quotient ist, desto geringer ist die zusammenziehende, beziehungsweise die ausdehnende Kraft der Substanz b unter den obwaltenden Mengenverhältnissen. Die Erfahrung zeigt nun, daß diese Kraft mit dem Anwachsen des Zusatzes verringert wird, aber bei qualitativ verschiedenen Mischungen in sehr ungleichem Maße sich ändert und mit ganz anderen Schritten abnimmt, als die Menge der zugesetzten Substanz b wächst. Doch sind die dafür sich ergebenden Zahlen keinem sichtbaren einfachen Gesetze unterworfen, wie man aus folgender den Tabellen V, IX, XII und XXI entnommenen Uebersicht erkennt:

	Zugesetzt Theile						
	25	100	150	300	400	900	1900
	[1]	[4]	[6]	[12]	[16]	[36]	[76]
Auf 100 Alkohol: Wasser	10,39	27,6	41,8	110	185	942	4462
	[1]	[2,6]	[4,0]	[10 6]	[17 8]	[91]	[430]
Auf 100 Wasser: Alkohol	11,57	27,6	44,2	111	166	602	2259
	[1]	[2,4]	[3 8]	[9,6]	[14,3]	[52]	[195]
Auf 100 Schwefelsäure: Wasser . .	2,76	13,8	24	65,5	106	479	2289
	[1]	[5,0]	[8 7]	[23,7]	[38]	[173]	[829]
Auf 100 Wasser: Schwefelsäure . .	6,63	13,8	18,3	33	44	134	503
	[1]	[2,1]	[2,7]	[5 0]	[6,6]	[20,2]	[76]
Auf 100 Salpetersäure: Wasser . .	3,94	9,53	15,6	45,2	73,5	342	1397
	[1]	[2 4]	[4,0]	[11,5]	[18,6]	[87]	[354]
Auf 100 Wasser: Salpetersäure . .	4,6	9,53	14,8	39,6	63,1	260	1050
	[1]	[2 1]	[3,2]	[8 6]	[13,7]	[57]	[228]
Auf 100 Zuckerlösung: Wasser . .	55,5	—	332	—	1515	—	—
	[1]	—	[6,0]	—	[27,3]	—	—

Die eingeklammerten kleingedruckten Ziffern bedeuten in der obersten Reihe die Verhältnißzahlen der darüber stehenden Zusatzmengen, in den übrigen Reihen die (mit jenen zu vergleichenden) Verhältnißzahlen der über ihnen stehenden Quotienten aus der Division der Zusatzmengen durch die Procente der Zusammenziehung.

Ich lasse nun die Untersuchungen im Einzelnen folgen.

A. Metall-Legirungen.

Es ist über die Volumsänderungen bei Vereinigung von Metallen sehr wenig mit Bestimmtheit bekannt. Man findet die Angabe, daß bei der Legirung des Goldes, sowohl mit Kupfer als mit Silber, eine Ausdehnung stattfinde; in den Legirungen des Kupfers mit Zink soll

dagegen Zusammenziehung eintreten. Dasselbe wäre nach den älteren Angaben von Watson und Wucherer mit den Mischungen aus Zinn und Blei der Fall, während P. T. Meißner (in seiner Aräometrie) 1816 und Kupffer 1826 das Umgekehrte nachgewiesen haben. In Betreff der Legirungen aus Silber und Kupfer weiß man schon länger, daß sie sich ausdehnen; aber nähere Bestimmungen über die Ausdehnungsgröße einer bedeutenden Anzahl solcher Mischungen haben sich erst neuerlich aus von mir angestellen Beobachtungen ableiten lassen.

Bei Metallmischungen überhaupt treten für die hier in Rede stehenden Ermittlungen sehr erhebliche Schwierigkeiten auf: 1) ist wegen des großen specifischen Gewichtes eine höchst scharfe Bestimmung desselben erschwert; 2) werden durch die bedeutende und sehr verschiedene Porosität der gegossenen Metalle diese Bestimmungen unsicher; 3) findet leicht eine unvollkommene, in den verschiedenen Theilen eines Gußstückes ungleiche Vermischung der Bestandtheile statt; 4) genügt es nicht, als Mengenverhältniß der Bestandtheile dasjenige anzunehmen, welches zwischen den beim Zusammenschmelzen angewendeten Zuthaten eingehalten wurde, sondern es müßte eigentlich eine genaue chemische Analyse der fertigen Legirungen vorausgehen.

1) Silber-Kupfer.

Meine Bestimmungen des specifischen Gewichtes von Silber-Kupfer-Legirungen sind an geprägtem Metall (Münzen) vorgenommen, wodurch der Einfluß der Porosität beseitigt ist. Zu Grunde der Berechnungen liegt das specifische Gewicht des reinen Silbers = 10,547, jenes des Kupfers = 8,956. Die Resultate enthält nachstehende Tabelle I.

Die dieser Tabelle beizufügenden Erläuterungen werden zugleich dienen, die späteren analog eingerichteten Tabellen ganz verständlich zu machen, so daß letztere einen ähnlichen Commentar nicht in demselben Umfange nöthig haben. Die Spalten A bis D sind durch sich selbst klar. Spalte E ist aus B oder C und den schon angegebenen specifischen Gewichten der beiden unvermischten Metalle abgeleitet, wonach die Vergleichung von E mit D die Zahlen der Spalte F ergibt. Man bemerke das Minimum der Ausdehnung bei Nr. 6, und das regelmäßige Steigen derselben nach beiden Seiten hin bis an die Maximalpunkte bei Nr. 2 und 16. Von diesen aus müßte wieder eine stufenweise Abnahme eintreten, wenn zur Vervollständigung der Reihe die noch silberreicheren Mischungen einerseits und die noch kupferreicheren anderseits vorhanden wären. Nr. 1 zeigt schon den Beginn dieser Abnahme am obern Ende der Reihe.

Tabelle I. Silber-Kupfer-Legirungen.

Feingehalt Gran	Theile Kupfer auf 100 Silber	Theile Silber auf 100 Kupfer	Specifisches Gewicht gefunden	Reihe-berechnung		Stufenberechnung						Ausdehnende Kraft von	
						absteigend			aufsteigend.				
				Specif. Gewicht berechnet	Ausdehnung Proc.	Theile Kupfer zu 100 des über-stehenden Gliedes	Specif. Gewicht berechnet	Ausdehnung Proc.	Theile Silber zu 100 des unter-stehenden Gliedes	Specif. Gewicht berechnet	Ausdehnung Proc.	Kupfer $\frac{B}{F}$	Silber $\frac{C}{F}$
A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	O
55	8,68	1152	10,358	10,399	0,40	8,68	10,399	0,396	33,68	10,364	0,058	21,7	2880
57,25	11,95	837	10,304	10,351	0,46	3,01	10,311	0,068	78,00	10,328	0,233	26	1819
33,25	23,47	426	10,164	10,203	0,39	10,28	10,162	(0,020)	31,51	10,176	0,118	60	1092
16	33,33	300	10,065	10,098	0,33	7,99	10,063	(0,020)	34,72	10,080	0,149	101	909
91	50,78	197	9,927	9,951	0,24	13,09	9,923	(0,040)	11,07	9,934	0,070	211	821
80,25	59,78	167	9,870	9,890	0,20	5,96	9,867	(0,030)	16,95	9,867	(0,030)	299	835
52	77,78	129	9,761	9,786	0,26	11,27	9,769	0,082	11,52	9,762	0,012	299	496
47,5	95,25	105	9,679	9,706	0,28	9,84	9,683	0,041	3,20	9,676	(0,031)	340	375
43	101,4	98,6	9,650	9,681	0,32	3,12	9,655	0,052	14,34	9,648	(0,021)	317	308
22,2	135,7	73,7	9,532	9,568	0,38	17,01	9,543	0,115	9,82	9,528	(0,042)	357	194
05,9	171,9	58,2	9,439	9,482	0,45	15,39	9,451	0,127	5,38	9,436	(0,032)	382	129
06,1	199,7	50,1	9,383	9,430	0,50	10,19	9,392	0,096	4,43	9,378	(0,053)	399	100
87,6	228,8	43,7	9,333	9,386	0,57	9,70	9,344	0,118	1,51	9,333	0	401	77
84,6	240,4	41,6	9,317	9,371	0,58	3,57	9,320	0,032	10,42	9,309	(0,086)	414	72
64,6	345,8	28,9	9,203	9,269	0,72	—	—	—	—	—	—	480	40
63,4	354,2	28,2	9,196	9,264	0,74	33,44	9,224	0,304	28,22	9,264	(0,739)	479	38

Aus Spalte G ersieht man, daß 8,68 Th. Kupfer erfordert werden, um 100 Th. unvermischtes Silber in die Legirung Nr. 1, ferner 3,01 Th. Kupfer, um 100 Th. von Nr. 1 in Nr. 2 — 10,28 Th. Kupfer, um 100 Th. von 2 in Nr. 3 zu verwandeln, u. s. f. — schließlich 33,44 Th. Kupfer, um aus 100 Th. Nr. 14 die Legirung Nr. 16 herzustellen. Sodann ist in Spalte H das theoretische specifische Gewicht sämmtlicher Legirungen nach diesen Zusammensetzungsverhältnissen berechnet; d. h. Nr. 1 als Gemisch von 800 Th. Silber (sp. G. 10,547) und 8,68 Th. Kupfer (sp. G. 8,956); Nr. 2 als Gemisch von 100 Th. Nr. 1 (sp. G. nach D = 10,358) und 3,01 Th. Kupfer (sp. G. 8,956); Nr. 3 als Gemisch von 100 Th. Nr. 2 (sp. G. 10,304) mit 10,28 Th. Kupfer, und so weiter in der Reihe. Wenn man die Zahlen in Spalte H mit denen der Spalte D vergleicht, bekommt man den Inhalt von Spalte J. Die hier eingeklammerten Zahlen sind Procente nicht der Ausdehnung, sondern der Zusammenziehung, woraus zu erkennen ist, daß zwar beim Versetzen von 100 Th. Silber mit den in B angegebenen Kupfermengen in allen Fällen (nach Ausweis der Spalte F) Ausdehnung eintritt, jedoch beim portionenweisen Hinzumischen von Kupfer (Spalte G) in einzelnen Stufen gegentheilig Zusammenziehung stattfindet. Die Möglichkeit ist nicht ausgeschlossen, daß die den Nr. 3 bis 6 in J zuge-

hörigen kleinen Zahlen von Ungenauigkeit der letzten Decimalstelle in D herrühren, und daß man statt jener richtiger 0 (d. h. ungeändertes Volum) zu setzen hätte.

Die Spalte K ist der Spalte G analog, beginnt aber unten und drückt aus, daß Nr. 16 aus 100 Th. Kupfer und 28,22 Th. Silber entsteht; Nr. 14 aus 100 Th. Nr. 16 und 10,42 Th. Silber; Nr. 13 aus 100 Th. Nr. 14 und 1,51 Th. Silber u. s. w. — endlich Nr. 1 aus 100 Th. Nr. 2 und 33,68 Th. Silber. Die specifischen Gewichte in Spalte L sind für die so betrachteten Zusammensetzungen berechnet, wobei nebst dem specifischen Gewichte des Silbers bei Nr. 16 das des Kupfers, weiter aufwärts die specifischen Gewichte von Nr. 16, Nr. 14, Nr. 13 . . . Nr. 2 aus Spalte D in die Rechnung eingeführt werden. Vergleichung von L mit D liefert den Inhalt der Spalte M, wobei die eingeklammerten Zahlen wieder Procente Zusammenziehung bedeuten; für diese möchte ich hier ein größeres Vertrauen als in Spalte J in Anspruch nehmen, weil sie eine längere und bis an das untere Ende ununterbrochene Reihe bilden.

Die letzten beiden Spalten N und O bedürfen keiner Erklärung nach dem, was in den Vorbemerkungen unter (8) auseinandergesetzt worden ist. Man sieht hier z. B., daß nach Spalte N die Ausdehnung um 0,40 Proc., welche bei Nr. 1 durch 8,68 Th. Kupfer bewirkt wird, ebenso groß ist, wie wenn 21,7 Th. Kupfer eine Ausdehnung um 1 Proc. hervorbrächten, also 1 Th. des Kupferzusatzes zu 100 Silber einer Ausdehnung um $^{10}/_{217}$ Proc. entspricht, wenn 8,68 Kupfer zugesetzt werden; dagegen nur einer Ausdehnung um $^{1}/_{479}$ Proc., sofern der Kupferzusatz 354,2 Th. beträgt. Da nun ferner nach Spalte O der Zusatz von 1 Th. Silber zu 100 Kupfer $^{1}/_{38}$ Proc. Ausdehnung hervorruft, sofern der Zusatz 28,2 Th. beträgt, und $^{1}/_{2880}$ Proc., wenn 1152 Th. Silber den 100 Th. Kupfer beigemischt werden, so erkennt man, daß jedenfalls die ausdehnende Kraft des beilegirten Metalles mit dessen wachsender Menge höchst bedeutend abnimmt.

2) Zinn-Blei.

Kupffer fand das specifische Gewicht des von ihm verwendeten Zinns = 7,2911 und das seines Bleies = 11,3305. Die Legirungen, welche er bereitete und untersuchte, sind in Tabelle II aufgeführt.

Die Reihe ist auch hier (gleich Tab. I) eine unvollständige, nämlich nach beiden Enden hin nicht bis zu sehr geringen Gehalten an Blei, beziehungsweise Zinn fortgesetzt, daher tritt die hier naturgemäß zu erwartende Verringerung der Ausdehnung ebenso wenig ein, wie in

obiger Tabelle über die Silber-Kupfer-Legirungen; aber wie dort findet man auch gegenwärtig etwa in der Mitte der Reihe einen Minimalpunkt (Nr. 5), von welchem aus die Ausdehnungsgröße nach beiden Richtungen hin steigt; die kleine Abweichung in Nr. 2 beruht sicherlich auf einer Ungenauigkeit der Gewichtsbestimmung.

Tabelle II. Zinn-Blei-Legirungen.

Nr.	Theile Blei auf 100 Zinn	Blei in 100 Legirung	Specif. Gewicht gefunden	Specif. Gewicht berechnet	Ausdehnung Proc.
1	29,35	22,70	7,9210	7,9326	0,146
2	35,21	26,04	8,0279	8,0372	0,116
3	44,02	30,56	8,1730	8,1826	0,117
4	58,69	36,98	8,3914	8,3983	0,082
5	77,70	43,72	8,6371	8,6375	0,0045
6	88,03	44,69	8,7454	8,7518	0,073
7	176,05	63,77	9,4263	9,4366	0,109
8	352,10	77,88	10,0782	10,0936	0,153
9	528,16	84,08	10,3768	10,4122	0,244
10	704,22	78,56	10,5551	10,6002	0,427

Meißner arbeitete mit Zinn vom sp. G. 7,312 und Blei vom sp. G. 11,352. Die von ihm ausgeführten Wägungen erstreckten sich über Legirungen von 5 bis zu 95 Proc. Bleigehalt in Abstufungen von 5 zu 5 Proc., könnten also noch lehrreicher sein als die von Kupffer angestellten, wenn nicht die Zuverlässigkeit der Ergebnisse von Meißner selbst durch die Bemerkung bemängelt wäre, wie schwer, ja unmöglich es ihm gefallen sei, ganz homogene Mischungen darzustellen. Indessen ergab sich auch hier ein Minimalpunkt (bei 55 Proc. Bleigehalt); aber die regelmäßige Steigerung der Ausdehnungsgröße von hier aus tritt nicht hervor, und für 15, 20, 35, 40 Proc. Bleigehalt ergibt sich sogar die völlig anomale Erscheinung einer Zusammenziehung, so daß die Versuche zu meinem Zwecke unbrauchbar werden.

(Fortsetzung folgt.)

Reversible Expansionssteuerung von J. Schlink.

Mit Abbildungen auf Taf. VIII [a/1].

Die Steuerung ist speciell für Fördermaschinen geeignet, da sie die gebräuchliche Anordnung der Ventile beizubehalten gestattet und sowohl Expansion als Umsteuerung, genau wie bei einer Coulissensteuerung,

durch einen einzigen Hebel bewerkstelligt wird. Nach der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1877 S. 218 hat J. Schlink, technischer Director der Friedrich-Wilhelmshütte zu Mülheim a. d. Ruhr, seit 1874 diese Steuerung mehrfach mit günstigen Resultaten angewendet; der Grundgedanke der Construction ist nicht neu und war in ähnlicher Weise bei der Ruston'schen Fördermaschine auf der Wiener Weltausstellung 1873 verkörpert; doch hat die Schlink'sche Steuerung vor jener die elegante und einfache Durchführung voraus.

Längs des Ventilkastens, der in Fig. 1 und 2 in Ansicht und Querschnitt dargestellt ist, läuft die continuirlich rotirende Steuerwelle, aber nicht in Lagerhälsen, sondern um einen gewissen Betrag der Länge nach zu verschieben; die Verschiebung geschieht durch das gegabelte Ende eines zweiarmigen Hebels, dessen unterer Arm vom Steuerhebel aus bewegt wird. Vor jedem Ventil ist ein Winkelhebel gelagert, dessen einer Arm, in einen Daumen ausgehend, die Ventilspindel erfaßt, während der nach abwärts gerichtete Arm eine Rolle trägt, welche durch das Eigengewicht des Ventiles wider eine Kammscheibe auf der Steuerwelle gedrückt wird; ein dritter Arm des Winkelhebels dient zum Anlassen der Maschine von Hand mittels aufgesteckten Schlüssels. Wie nun manche alte Gebläse- und Wasserhaltungsmaschinen 2 oder 3 solcher Kammscheiben unter einander haben, um durch Verschiebung derselben auf der Welle verschiedene Expansionsgrade zu erzielen, so sind hier diese Kammscheiben durch continuirlichen Uebergang in einen Körper vereinigt, welcher fest auf der Steuerwelle sitzt, sammt dieser unter der Rolle des Winkelhebels verschoben wird, und derart die verschiedenen Expansionsgrade sowie die Umsteuerung erzielt. Selbstverständlich sind nur die beiden innen liegenden Eintrittventile durch solche schraubenförmig gewundene Kammscheiben bethätigt, die außen liegenden Austrittventile sollen stets gleiche Austrittperioden geben und werden daher von geradflankigen Kammscheiben gesteuert, welche auf beiden Seiten von der Mittellinie aus in ihren Erhöhungen und Vertiefungen diametral entgegengesetzt sind, um die Steuerung für Vor- und Rückgang einzurichten. M-M.

Mills' hydraulischer Drehkrahn.

Mit Abbildungen auf Taf. VIII [a/2].

Der hier zu beschreibende Krahn, dessen Skizzen wir Engineering, August 1877 S. 134 entnehmen, gehört zu der in England vielfach

verbreiteten, in Deutschland aber noch wenig angewendeten Klasse von Drehkrahnen, bei welchen sowohl die Verticalbewegung der Last, als die Verdrehung der Krahnsäule durch hydraulische Druckcylinder bewerkstelligt wird. Zu ersterm Zweck dient der große Cylinder H (Fig. 3 und 4), dessen Kolben einen Kreuzkopf mit drei Kettenrollen h trägt, gegenüber drei gleichen Rollen h', welche unterhalb des Druckcylinders H gelagert sind. Die Lastkette ist am einen Ende fest eingespannt, geht abwechselnd über die sechs Rollen und zuletzt über die Rollen i zur Spitze des Krahnes.

Der Hub des Plungerkolbens ist $2^m,540$, die Uebersetzung durch den Flaschenzug sechsfach, daher die ganze Lastbewegung $15^m,240$.

Zum Drehen des Krahnes nach rechts oder links dient abwechselnd einer der beiden Druckcylinder D — und zwar gewöhnlich derart, daß deren Plungerkolben Rollen d tragen, über die eine Kette geht, welche an den obern Enden der Cylinder D befestigt ist, nach abwärts zu den Rollen d, dann nach aufwärts zu den Leitrollen k gelangt und endlich die Rolle l auf der Krahnsäule umspannt. Jeder der drei hydraulischen Cylinder hat sein eigenes Ventil, um Druckwasser ein- oder auszulassen; die Ventile der beiden Drehcylinder D müssen jedoch so verbunden sein, daß beim Niedergange des einen Plungers unter Druck der andere, durch die gemeinschaftliche Kette gezogen, nach aufwärts gehen kann, also auch für das in seinem Cylinder enthaltene Wasser freien Ausgang findet.

Die bis jetzt beschriebene Anordnung stellt die allgemein gebräuchliche Form solcher Krahne, wie sie speciell bei Waarenhäusern verwendet werden, dar und könnte zu keiner speciellen Bemerkung veranlassen. Eine interessante Neuerung dagegen ist die Art, wie Robert Mills die beiden Drehcylinder D dazu verwendet, eine Veränderlichkeit der Kraftäußerung des Krahnes zu erzielen. Es ist klar, daß der Dienst solcher Krahne das Heben sehr verschiedenartiger Lasten erfordert, daß aber bei der oben beschriebenen Anordnung auch die kleinsten Lasten zum Erheben der vollen Füllung des großen Cylinders H bedürfen und einen gleichen Verbrauch an Druckwasser erfordern, wie die auf gleiche Höhe gehobene Maximallast des Krahnes. Die bis jetzt zur Vermeidung dieses Uebelstandes versuchten Constructionen, meistens ein zweiter kleinerer Kolben in dem Hauptplunger und ähnliches, hatten alle eine so große Complication in der Bedienung und Erhaltung der verschiedenen Dichtungen zur Folge, daß sie sich, gegenüber der mäßigen damit erzielbaren Druckwasser-Ersparung, nicht einbürgern konnten.

Mills' Erfindung dagegen ist von dem Einwande unnöthiger

Complication völlig frei zu sprechen, da er zur Erzielung variabler Leistungskraft nichts anderes als bereits vorhandene Bestandtheile benutzt. Statt den Plungerkolben der Drehcylinder D einen Hub von etwa 650^{mm} zu geben, wie er bei der Verdopplung des Hubes durch die Rolle d zum Zwecke der Verdehung des Krahnes genügend wäre, werden die Drehcylinder verlängert und ihre Kolben erhalten einen Hub von 1920^{mm}, so daß sie sich nach völliger Verdrehung des Krahnes noch um 1270^{mm} weiter bewegen können. Endlich wird die Verdrehungskette, nachdem sie die Rollen d verlassen hat, nicht fest mit den Cylindern D verbunden, sondern über zwei feste Rollen r geleitet und mit dem Kreuzkopfe des Hauptplungers verbunden. Dadurch wird an der Verwendbarkeit der Cylinder zum Zwecke des Verdrehens nichts geändert, da der sechsfach vergrößerte Widerstand des Hauptplungers gegen die Bewegung stets größer ist wie der Widerstand der Krahnsäule gegen Verdrehung, also die Kettenenden als feste betrachtet werden können. Wenn aber den beiden Drehcylindern gleichzeitig Druck gegeben wird, können sie keine Verdrehung des Krahnes hervorbringen, und ihre Kette hebt in Folge dessen beim Ausgange der Plunger mit den Rollen d den Kreuzkopf des Hauptplungers und setzt mithin ohne Arbeitsleistung des Hebecylinders H die Last in Bewegung. Da die Drehplunger, wie immer sie auch zu einander stehen, noch mindestens einen gemeinschaftlichen Hub von 1270^{mm} haben und ihre Uebersetzung auf die Lastkette zwölffach ist, so können sie dieselbe verticale Lastbewegung von 15^{m},240 leisten wie der Hauptplunger.

Auf diese einfache Art, nur durch Verlängerung der Cylinder D und der Verdrehungskette, ist die Leistungsfähigkeit des Krahnes innerhalb dreier extremer Grenzen veränderlich gemacht, indem für geringe Lasten die beiden Drehcylinder allein anheben, bei schwereren Lasten der Hauptcylinder allein und bei den größten Lasten endlich alle drei Cylinder gemeinschaftlich als Hebecylinder wirken. Zu bemerken ist schließlich noch, daß alle Cylinder mit Saugventilen versehen sind, die nach innen öffnen und ungespanntes Wasser zulassen, damit unterhalb der nicht arbeitenden, aber doch nach auswärts geschobenen Kolben Wasser nachströmen könne.

Hydraulischer Krahn von Fielding und Platt in Gloucester (England).

Mit Abbildungen auf Taf. VIII [b/3].

In den Werkstätten der Stephenson-Kesselschmiede in Failsworth bei Manchester ist die Einrichtung getroffen, daß alle größeren Werkzeugmaschinen mit hydraulischen Krahnen versehen sind, welche dem Arbeiter das Hantiren und Einspannen des Arbeitsstückes ermöglichen, ohne fremde Hilfe zu beanspruchen. Die äußerst einfache und compacte Form dieser nützlichen Apparate ist nach dem Engineer, August 1877 S. 88 aus den Skizzen Fig. 5 und 6 ersichtlich.

Der Krahn besteht aus einem horizontalen, flach geschmiedeten Arme A, welcher den Wagen zur Längsbewegung der Last trägt und an seinem äußersten Ende durch eine Zugstange z gehalten wird. Aus einem Stücke mit dem Arme A ist die Krahnsäule geschmiedet, welche in ihrem untern Zapfen von einem Spurlager des Druckcylinders D getragen und im obern Drehzapfen durch ein an D angeschraubtes Halslager geführt wird. In einer Wandplatte W findet der bewegliche Druckcylinder D seitliche Führung und das feste Kolbenstangenrohr K seinen Unterstützungspunkt im Anguſſe b. Unterhalb desselben mündet das Druckrohr d, das mit einem an der zu bedienenden Werkzeugmaschine angebrachten Absperrventil in Verbindung steht, so daß der Arbeiter durch Einlassen von Druckwasser den Krahn heben, durch vollkommenes Absperren denselben in jeder Stellung fixiren und endlich durch langsames Auslassen des Druckwassers den Krahn herabsenken kann.

Der in $^1/_{20}$ n. Gr. skizzirte Krahn hebt 1^t auf 1200^{mm} Höhe und gestattet eine Horizontalverschiebung von 3^m. Fr.

Holzschrauben-Schmiedemaschine.

Mit Abbildungen auf Taf. VIII [c/2].

Die in Fig. 7 bis 10 nach der Revue industrielle, September 1877 S. 365 dargestellte Maschine, Patent Bouchacourt und A. Delille in Fourchambault (Nièvre, Frankreich), schmiedet das Gewinde an Holzschrauben, wie sie in Fig. 11 und 12 dargestellt sind, sehr sauber und vollkommen zweckentsprechend. Die in einem Glühofen neben der Maschine erhitzten Bolzen werden zwischen die mit den Gewindegängen versehenen Backen a und b (Fig. 8) eingebracht und nach und nach

vorgeschoben, bis das Gewinde fertig geschmiedet ist. Sodann wird der untere Backen gesenkt, wodurch die fertig geschmiedete Schraube von den Backen frei gelassen wird, um aus der Maschine entfernt werden zu können. In dieser gesenkten Stellung des untern Backens wird zugleich wieder ein neuer Bolzen zwischen b und a eingebracht, worauf b wieder gehoben wird, um sofort wieder in die dem zu schmiedenden Gewinde entsprechende Entfernung von dem obern Backen a zu kommen; letzterer befindet sich in dem Schieber c, welcher wie bei den gewöhnlichen Schmiedemaschinen für glatte Bolzen von der Excenterwelle e mittels der Druckstange d während des Ganges der Maschine abwechselnd niedergedrückt und durch die Spiralfeder f wieder gehoben wird. Der Backen b ist in den der Höhe nach verstellbaren Schieber g eingesetzt; g ruht auf einem Keile h, welcher auf der geneigten Platte i gleitet. In einen Einschnitt dieser Platte i greift der Stift k ein, welcher, vom Fußtritte m regiert, die oberste Stellung des Keiles h begrenzt. Mittels des Fußtrittes l wird der Keil h emporgezogen und damit der Schieber g gehoben; wird aber der Stift k mit Hilfe des Fußtrittes m entfernt, so wird der Keil h durch die Wirkung des Gewichtes n selbstthätig wieder zurückgeschoben. Bei diesem Zurückweichen des Keiles h geht aber der Schieber g vermöge seines Eigengewichtes nach abwärts und entfernt so die beiden Backen b und a von einander. Ein zweiter unter der Platte i befindlicher, durch Schrauben verstellbarer Keil o dient dazu, die Höhe der Platte i zu ändern, bezieh. den Keil h in seiner höchsten Stellung der Stärke der zu schmiedenden Schraube entsprechend einzustellen. Während des Schmiedens befindet sich der Keil h in der höchsten Stellung. Ist das Gewinde an den Bolzen vollständig angeschmiedet, so genügt ein Tritt mit dem Fuße auf m, um sofort den Niedergang des untern Backens b herbeizuführen und die Entfernung der fertigen Schraube bezieh. das Einbringen eines neuen Bolzens zwischen die Backen zu gestatten. Ein zweiter Tritt mit dem Fuße auf l bringt den Backen b wieder in die Höhe und den neuen Bolzen in die zum Schmieden erforderliche Lage zwischen beiden Backen.

Wie man sieht, ist die Manipulation bei dieser Maschine höchst einfach und wenig zeitraubend und in Folge dessen die Fabrikation der Holzschrauben mit dieser Maschine äußerst billig.

Zur Versinnlichung der übrigen Constructionstheile ist noch in Fig. 9 ein Horizontalschnitt nach der Linie CD mit Draufsicht auf die darunter liegenden Theile und in Fig. 10 ein Schnitt nach der Linie EF dargestellt.

Hirzel's Handschere für Schrauben und Nietbolzen.

Mit Abbildungen auf Taf. VIII (d/4).

Ein vorzügliches Werkzeug zum Abscheren von Schrauben und Nietbolzen, welches sich vor allen anderen derartigen Werkzeugen durch billige und zweckmäßige Construction auszeichnet, ist die in den Figuren 13 bis 15 dargestellte Handschere von Hirzel in Wilmington (Del., Nordamerika). Die beiden mit Handhaben A, A' versehenen Excenter a, a' sind um den Bolzen b, b' drehbar, welche in den Wandungen des Gehäuses G beiderseits der Excenter befestigt sind. Zwischen denselben Wandungen des Gehäuses G ist das Querstück c geführt, welches mittels der Excenter a, a' beim Zusammenführen der Handhaben in der Richtung xy gegen x vorgeschoben, beim Auseinanderführen derselben aber zurückgezogen wird. Das Querstück c steht durch die lange Schraube d mit dem zwischen den Wandungen des Gehäuses G geführten Schieber S (Fig. 14) in Verbindung und überträgt dadurch seine Bewegung auf letzteren. Bei s, s_1 sind am Gehäuse und am Schieber Schermesser angebracht, welche, wie aus dem Längsschnitte Figur 15 zu entnehmen ist, die Schärfe ihrer Schneiden in der Begrenzungsebene dieses Gehäuses G haben. Es ist nun leicht ersichtlich, wie mit Hilfe des Werkzeuges Nieten und Schrauben dicht am Bleche, an der Mutter u. s. w. abgeschert werden können.

Um das Zusammenstoßen der Schermesser zu verhindern, sind die Handhaben A, A' mit fixen Anschlägen f, f' und außerdem mit Anschlägen n, n' versehen, deren einer (n') verstellbar ist. Die gegenseitige Einstellung der beiden Schermesser, entsprechend der Dicke der abzuscherenden Bolzen, erfolgt mittels der Schraube d.

Das Werkzeug wird in drei verschiedenen Größen für 10, 13 und 16^{mm} Bolzendurchmesser ausgeführt.

Asquith's Radialbohrmaschine.

Mit einer Abbildung auf Taf. VIII (b/2).

Von Will. Asquith in Halifax wurden bei seiner im Engineering, Juli 1877 S. 16 veröffentlichten Radialbohrmaschine (Fig. 16) nebst den Organen für die Verschiebung des Bohrzeugträgers auf dem radialen Arme auch noch diejenigen, welche die Drehung des radialen Armes

veranlassen, auf dem Bohrzeugträger selbst angebracht, um es dem Arbeiter möglich zu machen, sowohl die Drehung des radialen Armes, als auch die Verschiebung des Bohrzeugträgers auf dem Arm vornehmen zu können, ohne sich vom Arbeitsstücke entfernen zu müssen. Diese Construction ist gegenüber der ältern, bei welcher am untern Drehzapfen des radialen Armes ein Schneckenzahnring und am Lager selbst eine vom Arbeiter mittels Handrad zu treibende Schnecke zur Verdrehung des Flügels vorhanden ist, als eine wesentliche Verbesserung zu betrachten, indem dadurch in viel kürzerer Zeit ein sehr genaues Einstellen des Bohrers erreicht werden kann. Außerdem ist die Asquith'sche Radialbohrmaschine mit der äußerst zweckmäßigen Vorrichtung zum selbstthätigen Heben und Senken des radialen Armes versehen, welche auch in ähnlicher Weise von Rieter und Comp. in Winterthur und von D. New und Comp. in Nottingham an ihren in Wien 1873 ausgestellten Radialbohrmaschinen zur Ausführung gebracht war. Im Uebrigen besitzt dieselbe den gewöhnlich gebräuchlichen Antrieb mit ausrückbarem Rädervorgelege und ein am Ständerfuße und der verlängerten Grundplatte angeschraubtes Gegenvorgelege mit fester und loser Riemenscheibe und Absteller.

Auf einer im Bohrzeugträger gelagerten verticalen Achse befindet sich einerseits das Handrad B, anderseits die Schnecke F festgekeilt; letztere greift in ein Schneckenrad, welches auf der oben am radialen Arm und im Bohrzeugträger gelagerten horizontalen Welle lose sitzt und durch den Handhebel E und eine dadurch bewegte Kupplung mit der Welle verbunden werden kann. Am Ende dieser Welle ist ein Getriebe aufgekeilt, welches in das mit dem obern Lagerzapfen des radialen Armes fest verbundene Schrägrad A eingreift. Ist der Hebel E angezogen, also die Kupplung eingerückt, so ergibt eine Drehung am Handrade B sofort die gewünschte Drehung des radialen Armes. Der Handhebel E mit der durch ihn bewegten Kupplung wurden bei der ersten Ausführung von Asquith deshalb angebracht, um bedeutende Drehungen des radialen Armes auch ohne Zuhilfenahme des Handrades B und rascher, als es dieses gestattet, frei bewerkstelligen zu können. Es hat sich aber herausgestellt, daß die Drehung auch mittels des Handrades B hinreichend rasch vor sich geht, weshalb dieser Hebel mit der zugehörigen Kupplung bei den späteren Maschinen nicht mehr zur Ausführung gelangt, sondern das Schneckenrad durch Feder und Nuth direct mit der horizontalen Welle in Verbindung gebracht wird. Das Handkreuz C ist mit einer in das Schneckenrad D eingreifenden Schnecke verbunden; letzteres sitzt mit dem Getriebe, welches in die im radialen Arme be-

festigte Zahnstange eingreift, auf gemeinschaftlicher Achse. Somit veranlaßt die Drehung des Handkreuzes C die Verschiebung des Bohrzeugträgers dem radialen Arme entlang. Die Bewegung zum Heben und Senken des radialen Armes wird von der verticalen Antriebwelle in der Achse des radialen Armes abgeleitet und durch ein oben am Ständer gegen Verschiebung gesichertes Getriebe mittels einer gewöhnlichen Umkehrvorrichtung auf die im Ständer vertical nach abwärts gehende Schraubenspindel übertragen. Die Einstellung der Umkehrvorrichtung erfolgt durch die seitlich am Ständer herabgehende Welle mittels des unten an derselben angebrachten Handgriffes.

Rechenschieber zum Cubiren des Stammholzes.

Mit einer Abbildung auf Taf. VIII [c.d b].

In der Schweiz und im Jura wird der Cubikinhalt des rohen Stammholzes allgemein nach der Formel $C = \left(\frac{P}{4}\right)^2 L$ gerechnet, in welcher C den Cubikinhalt in Cubikdecimeter, P die Peripherie des mittlern Querschnittes in Decimeter und L die Länge des Baumstammes in Decimeter bezeichnen. C ist also hier nicht der „wirkliche", sondern der „praktische" Cubikinhalt des Baumstammes, nämlich derjenige, welcher nach Entfernung der Rinde, des Bastes und derjenigen Theile, welche nicht passend verwendet werden können, übrig bleibt. Das wirkliche Volum würde näherungsweise die Formel $C_1 = \frac{\pi d^2}{4} L$ ergeben, in welcher noch d den Durchmesser des mittlern Querschnittes in Decimeter bedeutet. Da aber $P = \pi d$ ist, so ergibt der Vergleich dieser beiden Formeln:

$$C : C_1 \left(\frac{\pi d}{4}\right)^2 L : \frac{\pi d^2}{4} L \text{ oder } C = \frac{\pi}{4} C_1 = 0{,}7854\ C_1,$$

woraus folgt, daß man nach Berechnung des wirklichen Cubikinhaltes von diesem $1 - 0{,}7854 = 0{,}2146$, also nahezu 21 Proc. oder $^1/_5$ in Abzug bringen muß, um den praktischen Cubikinhalt des Baumstammes zu erhalten.

Zur Vereinfachung dieser Rechnung, sowie auch zur Ersparung von Tabellenwerken hat S. Claparède für die Formel

$$C = \left(\frac{P}{4}\right)^2 L = \frac{P^2}{16} L$$

einen logarithmischen Rechenschieber construirt, welcher der Gleichung $log\ C = 2\ log\ P - log\ 16 + log\ L$ entspricht. Dieser Rechenschieber ist in Figur 17 in n. Gr. nach Armengaud's Publication industrielle, 1877 Bd. 24 S. 78 dargestellt. Die Schieberplatte zeigt über dem Schieber die Logarithmen von P^2, d. i. $log\ P^2 = 2\ log\ P$, also die doppelten Logarithmen der Zahlen von 5 bis 20, wobei jedoch statt 5 (Decimeter) 50 (Centimeter) u. s. w. geschrieben steht; unter dem Schieber dagegen zeigt sie die Logarithmen von 25 bis 400. Der Schieber selbst trägt die Logarithmen der Zahlen von 16 bis 160, wobei wieder statt 40 (Decimeter) 4 (Meter) u. s. f. geschrieben steht. Die Manipulation des Rechnens mit dem Schieber ist daher höchst einfach. Zur Erklärung derselben werden wenige Beispiele genügen.

Hat ein Baumstamm bei 5^m Länge im mittlern Querschnitte eine Peripherie von 60^{cm}, so stellt man den Schieber, wie in Figur 17 gezeichnet, mit dem Anfangspunkte 16 auf 60 an der obern Scale der Schieberplatte und liest bei 5^m des Schiebers rund 112 an der untern Scale ab. 112 Cubikdecimeter ist in diesem Falle schon der praktische Cubikinhalt des Baumstammes. Verfolgt man, was hier geschehen, so findet man, daß wirklich die Gleichung $log\ C = 2\ log\ P - log\ 16 + log\ L$ aufgelöst wurde, indem bei 60 an der obern Scale ($2\ log\ 6$) abgelesen, durch Einstellung des Schiebers mit dem Anfangspunkte 16 auf 60 ($2\ log\ 6 - log\ 16$) gebildet und endlich durch Ablesen bei 5^m an der untern Scale $2\ log\ 6 - log\ 16 + log\ 50 = log\left[\left(\frac{6}{4}\right)^2 \times 50\right]$ ausgeführt wurde.

Hat ein Baumstamm bei 13^m Länge im mittlern Querschnitte eine Peripherie von 80^{cm}, so stellt man den Schieber mit dem Endpunkte 16^m auf 80 an der obern Scale, wobei man den Schieber nach links schieben muß, und liest bei 13^m des Schiebers rund 52 an der untern Scale ab. Der praktische Cubikinhalt ist somit 520 Cubikdecimeter. Da man nämlich in diesem Falle ($log\ 160$) statt ($log\ 16$) in Abzug gebracht hat, so kommt an der untern Scale natürlicher Weise nur 52 statt 520 zum Vorscheine, wie es sein muß.

Ist die Peripherie des mittlern Querschnittes größer als 200^{cm}, so kann man in folgender Weise verfahren. Schreibt man statt:

$$C = \left(\frac{P}{4}\right)^2 L = \frac{P^2}{16} L$$

$$1) \quad . \quad . \quad . \quad C = \frac{4\left(\frac{P}{2}\right)^2 L}{16} = 4\left[\frac{\left(\frac{P}{2}\right)}{4}\right]^2 L,$$

$$2) \quad \ldots \quad C = \frac{9\left(\frac{P}{3}\right)^2 L}{16} = 9\left[\frac{\left(\frac{P}{3}\right)}{4}\right]^2 L,$$

so erkennt man sofort, daß man auch mit $\left(\frac{P}{2}\right)$ oder mit $\left(\frac{P}{3}\right)$ die Rechnung wie vorher mit P anstellen kann, wenn letzteres schon über die Grenzen des Schiebers geht; nur muß man dann im Falle der Anwendung von $\left(\frac{P}{2}\right)$ das Ergebniß mit 4 (nach Gleichung 1) und bei $\left(\frac{P}{3}\right)$ mit 9 (nach Gleichung 2) multipliciren.

Hat ein Baumstamm bei 4^m Länge 240^{cm} Peripherie im mittlern Querschnitte, so nimmt man $\frac{240}{2} = 120$ als Peripherie, stellt den Schieber mit dem Anfangspunkte 16 auf 120 der obern Scale und liest bei 4^m des Schiebers an der untern Scale 360 ab; daher der Inhalt $C = 4 \times 360 = 1440$ Cubikdecimeter.

Dieser sinnreich construirte Rechenschieber ist, wie die angeführten Beispiele zeigen, für alle Fälle der Praxis hinreichend und bietet wie alle ähnlichen Rechenschieber den bedeutenden Vortheil, daß man zur Rechnung nicht erst Papier und Rechenstift zur Hand nehmen muß und überdies unbeschadet der Genauigkeit rascher zum Ziele gelangt.

J. P.

Neues über Sichtemaschinen; von Hermann Fischer.

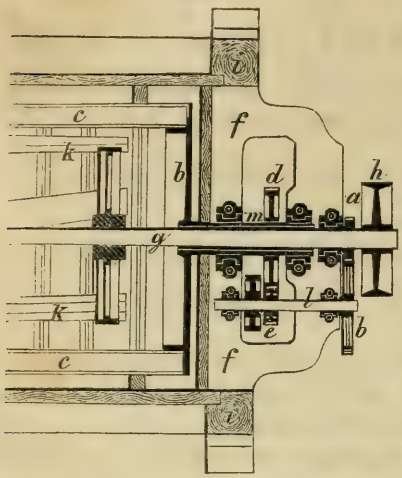
Mit Abbildungen.

Seit der letzten Besprechung der sogen. Centrifugal-Sichtemaschinen (vgl. *L863 **167** 19. *1873 **213** 387) haben Verbesserungen oder doch solche Aenderungen, welche die Einführung derselben erleichtern, stattgefunden, welche hier kurz zusammengestellt werden sollen.

1) Die Flügelwelle der Sichtemaschine bewegt sich bekanntlich mit einer wesentlich größern Geschwindigkeit als die Siebtrommel. Die älteren Formen riefen diese Geschwindigkeiten hervor durch getrennte Antriebe, welche die oftmals schwierige Anbringung von Vorgelegen im Mühlraume verlangten. Die „Königshütte" bei Lauterberg verbindet das in Frage kommende Vorgelege mit der Maschine selbst, so daß diese von nur einem Riemen in Betrieb gesetzt wird. (Die Mühle, 1877 S. 151.)

Die einfache Einrichtung dieses Vorgeleges zeigt Fig. I im Grundriß. Die Welle g, welche sich etwa 300 Mal in der Minute drehen soll, trägt die Flügel k und wird mit Hilfe der Riemenrolle h von irgend einer Welle aus in Betrieb gesetzt. Ein auf g befestigtes Stirnrädchen a greift in ein auf der Welle l sitzendes Rad b, wodurch l zu entsprechend langsamerer Drehung veranlaßt wird. Endlich setzt das auf l befestigte Rädchen e das auf dem Hals der Scheibe b befestigte Rad d und mit diesem die genannte Scheibe b, sowie die Siebtrommel c in Bewegung. Es ist offenbar leicht, auf diesem Wege die für c gewünschte Umdrehungszahl (etwa 40 in der Minute) zu erhalten. Eine im untern Theil der Maschine befindliche Schnecke kann entweder von der Welle l aus mit Hilfe einer neben e befestigten, oder von dem Hals der Scheibe b aus mittels einer neben d gesetzten Riemenrolle ihre Drehung erhalten. Die Lagerungen der Wellen g und l, sowie des Hohlzapfens m der Siebtrommel sind auf der zwischen die Eckständer i geschraubten Platte f befestigt.

Fig. I.



Hiernach ist einer Neuerung zu gedenken betreffend 2) den Vorsichter. Schon um das J. 1860 wurde von verschiedenen Mühlenbauern das von den Steinen kommende Schrot zunächst über ein weitmaschiges Sieb geleitet, welches bestimmt war, die Schalen von den übrigen Bestandtheilen desselben, dem Gries und dem Mehl, zu sondern und zwar theils, um das eigentliche Mehlsieb zu entlasten, theils um die Gaze desselben vor der stark abnutzenden Wirkung der Schalen zu schützen. Ich nenne in dieser Hinsicht von mir bekannten Mühlenbauern: Mathes in Chemnitz, Büchler in Cannstatt und Cochrane in La Fayette, Nordamerika; letzterer nahm 1863 ein Patent auf das genannte Verfahren. Dieser Vorsichter gewann eine fernere Bedeutung nach Einführung der sogen. Centrifugalsichtemaschinen. Wenn irgend ein schwerer Gegenstand — ein Nagel, eine Becherschraube o. dgl. — in die Trommel der Sichtemaschine gelangt, so ist wegen der kräftig auftretenden Schleuderkraft eine Verletzung des Seidenüberzuges der Siebtrommel unvermeidlich. Die unmittelbare Folge ist eine Verunreinigung des Mehles, welche besonders deshalb sich sehr unangenehm

geltend macht, weil sie häufig nicht sofort bemerkt werden kann. Man muß daher für diese Maschine Vorsichter anwenden, welche bisher nach Art der ältern, sechskantigen, sich langsam drehenden Sichter angeordnet wurden, weil diese weniger leicht beschädigt werden können.

Nach der angezogenen Quelle verwendet nun die genannte „Königshütte" für die Vorsichter auch die Schleuderkraft, wählt aber statt des Seidenüberzuges eine Siebfläche von gelochtem Blech. Hierdurch ist volle Sicherheit gegen die erwähnten Beschädigungen geboten.

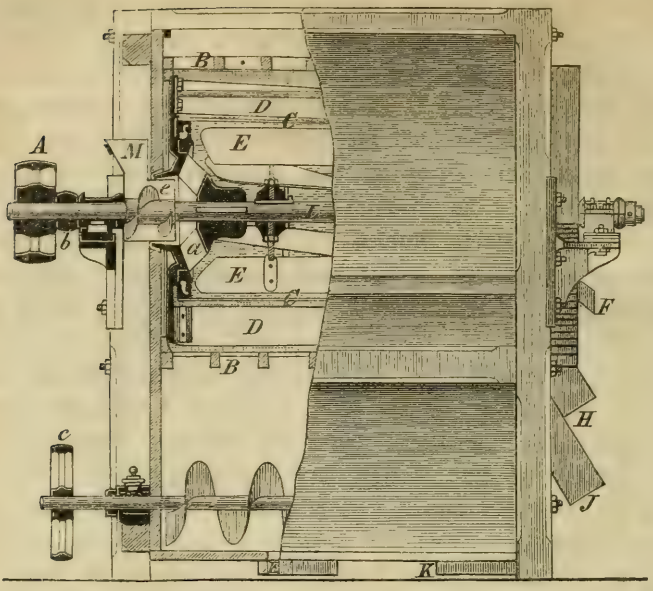
3) Um für kleinere Mühlen die Anschaffung der Schleudersichtemaschinen zu ermöglichen, fertigt man dieselben kleiner und verzichtet auf die Drehung der Siebtrommel, wodurch erheblich an Kosten gespart wird. Ich nenne als Verfertiger solcher Maschinen die Firmen: G. Luther in Braunschweig, M. Martin in Bitterfeld, die „Königshütte" bei Lauterberg. Theils wird in diesen kleinen Maschinen die Fortbewegung des Sichtegutes durch die bekannte Schrägstellung der Flügel, theils durch eine geneigte Lage der Siebtrommel bewirkt.

Die bei dieser Anordnung gefürchtete, aber zu Gunsten der Einfachheit und der billigen Herstellung als zulässig erachtete ungleichmäßige Abnutzung des Seidenüberzuges ist nicht in dem erwarteten Maße eingetreten. Es hat sich ergeben, daß dieselbe genügend ausgeglichen wird, wenn von Zeit zu Zeit die gegenseitige Lage der Siebblätter geändert wird. Es ist daher diese einfache Anordnung als für ihren Zweck sehr geeignet befunden. Ihrer allgemeinern Einführung steht indessen der weiter oben genannte Uebelstand entgegen, daß sie für Schrot eines Vorsichters bedürfen.

4) Ferd. Feistel in Berlin hat nun die günstigen Erfahrungen in Bezug auf die ruhende Siebfläche benutzt; mit derselben aber unmittelbar einen günstig wirkenden Vorsichter verbunden, so daß dessen neue Sichtemaschine eine sehr gelungene Lösung der vorliegenden Aufgabe zu sein scheint, wenigstens soweit es kleinere Mühlen betrifft. Figur II (S. 350) stellt die Feistel'sche Schleudersichtemaschine theils in Ansicht, theils im Längenschnitt in $^1/_{20}$ n. Gr. dar.

Die beiden Siebtrommeln B und C, von welchen die erstere mit Seidengaze, die letztere mit gelochtem Zinkblech bekleidet ist, sind innerhalb des Sichtemaschinenkastens gut befestigt. Die Welle L ist auf entsprechenden Querstücken gut gelagert und einmal mit Flügeln E — die gegen die Siebfläche C wirken — und ferner mit Flügeln D — zu der Siebfläche B gehörend — ausgerüstet. Wegen der großen Geschwindigkeit der Flügel, und weil die Flügel D auf der rechten Seite der Figur nicht mit der Welle L in Verbindung gebracht werden können,

Fig. II.



ist eine sorgfältige Verbindung der Flügel D mit der auf L befestigten Scheibe a und eine Verbindung der rechts liegenden, in der Figur nicht sichtbaren Enden von D unter sich, endlich eine vorsichtige Gewichtsausgleichung der Flügel D erforderlich. Die Scheibe a ist, wie aus der Figur ersichtlich, so geformt, daß sie sowohl gegen den Schneckenkasten e, als auch gegen die Trommel C einen das Hindurchfallen von Sichtegut verhindernden Abschluß bildet. Rechts, an dem bedeckten Ende der Sichtetrommel, ist ein solcher Verschluß nicht erforderlich, da hier beide Trommeln an die Stirnwand des Kastens fest anschließen.

Der Antrieb der Maschine erfolgt durch die Riemenrolle A; neben derselben befindet sich eine kleine Rolle b, welche auf die Rolle c der Mehlschnecke wirkt.

Das Schrot wird in den Trichter M geführt, von der im Kasten e befindlichen Schnecke erfaßt und unter Vermittlung der in der Scheibe a befindlichen Oeffnungen den Flügeln E zugeführt. Diese schleudern es in bekannter Weise gegen die Zinkblechtrommel C, durch deren Oeffnung sowohl Mehl, als auch feiner Gries entweicht. Diese werden von den Flügeln D ergriffen und gegen die Mehlsiebfläche B geworfen, wobei das Mehl nach außen getrieben wird.

Innerhalb C bleiben zunächst wegen der Feinheit der Oeffnungen

Schalen und grober Gries zurück. In der Nähe des Ausfall-Endes, rechts in der Figur, ist die Trommel C mit weiteren Löchern versehen, so daß hier der grobe Gries von den Schalen getrennt wird. Die Schalen verlassen die Maschine bei F, der grobe Gries bei H, der feine Gries, welcher längs der Siebfläche B getrieben wurde, gelangt bei J aus der Maschine. Das abgesichtete Mehl endlich kann durch die Lutten K abgezogen werden.

Feistel liefert die Maschine in zwei Größen, in 1^m,45 bezieh. 1^m,67 Länge, 0^m,85 bezieh. 1^m,00 Breite, 1^m,3 bezieh. 1^m,5 Höhe, mit 420 bezieh. 380 minutlichen Umdrehungen der Flügel. Die größere Maschine soll in der Stunde 350^k Weizen- oder 400^k Roggen-Sichtegut, die kleinere Maschine in derselben Zeit 250^k bezieh. 300^k verarbeiten. Die Trommel B ist leicht auszuwechseln, also die Maschine bequem für Roggen- oder Weizenmüllerei einzurichten.

Gelegentlich der diesjährigen Hauptversammlung des Verbandes deutscher Müller war eine solche Maschine in Hannover aufgestellt. Der Freundlichkeit des Hrn. Feistel verdanke ich, daß es mir möglich war, bei dieser Gelegenheit den Arbeitsvorgang theilweise zu sehen. Es wurden während des Betriebes der Maschine die Seitenthüren geöffnet, so daß der Weg des Sichtegutes an der Oberfläche der Mehltrommel B, welcher sich als eine Schraubenlinie mit geringer Steigung darstellte, deutlich zu erkennen war. Die Färbung war an der oberen Fläche der Trommel, so viel der Augenschein lehrte, genau so wie an der unten liegenden Fläche, woraus zu schließen ist, daß die obere Hälfte derselben ebenso sehr in Anspruch genommen wird wie die untere Hälfte.

Verschiedene Umstände machten es unmöglich, genaue Beobachtungen über den Kraftgebrauch und die Leistung zu machen. Wohl aber konnte man sich von den allen Schleudersichtemaschinen eigenen Reinheit des gewonnenen Mehles überzeugen.

A. Hausding's Patent-Dachziegelapparat.

Mit einer Abbildung.

Mit dem hier nach der Zeitschrift für Thonwaaren-Industrie abgebildeten Dachsteinapparat wird einem in der Praxis längst gefühlten Bedürfniß nach einer einfachen maschinellen Vorrichtung zur fabrikmäßigen Herstellung von Dachziegeln, sogen. Biberschwänzen oder Flachwerken, in bester Weise entsprochen, da mit diesem Apparat bei Bedienung durch

einen Arbeiter und durch eine ebenso einfache Handhabung, wie bei jedem gewöhnlichen Ziegelabschneidetische, je nach der Construction des Apparates 1 oder 2 Dachziegel mit Nase und Bogenabschnitte von einem auf den Abschneidetisch auflaufenden Thonstrange t abgeschnitten werden.

Mehrere in früheren Jahren zu demselben Zwecke ausgeführte andere Constructionen haben, theils wegen zu hoher Preise, theils wegen zu schwieriger Bedienung, allgemeinern Eingang in der Praxis sich nicht zu verschaffen vermocht. Der Umstand, daß der Hausding'sche Patentapparat nach Ausspannen der speciell für die Herstellung von Dachsteinen eingesetzten Drähte ohne weiteres zum Abschneiden von Drainröhren, Hohlsteinen, Simsen, Fliesen und, wenn nöthig, auch von Vollsteinen benutzt werden kann, zu welchem Zwecke die Querschneidedrähte leicht verstellbar angeordnet sind, verleiht der Construction nahezu den Charakter eines Universalabschneidetisches und befähigt ihn außerordentlich zur allgemeinen und raschen Einführung in die Praxis.

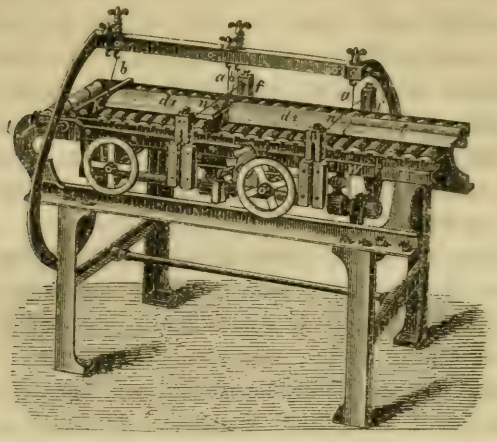
Im Großen und Ganzen zeigt die Construction einen gewöhnlichen etwa $1^{m},3$ langen Abschneidetisch mit einem auf der unterhalb des Rollbettes liegenden Mittelachse beweglichen Schneidebügel. Das Eigenthümliche daran aber ist ein dreifaches System von Schneidedrähten, deren gleichzeitige Bewegung durch Umlegen des Schneidebügels von einer Seite auf die andere und deren mechanische Führung und Arretirung in gewissen Zeiträumen, wodurch die vollständig maschinelle Herstellung von Dachziegeln ermöglicht wird.

Das Drahtsystem besteht: 1) aus den vertical eingespannten Querschneidern a, welche gleiche Längen des Thonstranges abschneiden; 2) aus den ebenfalls vertical eingespannten Bogenschneidern b, welche in Folge ihrer Führung die Bogenform der Dachziegel ausschneiden; 3) aus den horizontal eingespannten Nasenschneidern n, welche für gewöhnlich dicht auf der Thonplatte aufliegen, hierbei also den Nasenstrang vom auflaufenden Flachziegel abschneiden.

Durch die einfache Bewegung des Schneidebügels von einer Seite des Abschneidetisches auf die andere werden nun, wie bereits bemerkt, sämmtliche Drähte gleichzeitig in Bewegung gesetzt; der erste und zweite Draht functionirt, wie eben angegeben, und die Nasenschneider n werden durch die Geradführungen f ausgehoben. Da dieselben um die Nasenlänge von den Querschneidern a abstehen, so wird demnach der Nasenstrang auf eine Nasenlänge von dem Flachziegel nicht abgeschnitten, die Dachsteine liegen also fertig zum Abnehmen mit Bogen und Nase auf dem Rollbette.

Je nach der Ausführung werden mit jedem Schnitte entweder

1 oder 2 Dachziegel (hinter einander liegend) abgeschnitten; die Länge des Tisches ist bei beiden Ausführungen dieselbe. Der Holzschnitt zeigt einen zweisteinigen Apparat in beiläufig $^1/_{30}$ n. Gr.



Die Handhabung des Apparates ist ebenso einfach wie die eines gewöhnlichen Abschneidetisches. Wenn nämlich der aus dem Ziegelmaschinenmundstück heraustretende Thonstrang t an die Klappe k anstößt und dadurch den beweglichen Rollbettwagen W nach links in Bewegung setzt, so legt der den Abschneidetisch bedienende Arbeiter (Abschneider) den auf einer Seite liegenden Schneidebügel (gleichviel ob hin oder her) nach der andern Seite und schiebt sodann das Rollbett in seine äußerste Stellung nach links, wodurch sich in Folge der Schlitzführung l die Klappe k in die Ebene des Rolltisches legt und l bezieh. 2 Dachsteine fertig geformt auf dem Rolltische liegen. Durch die rasche Bewegung des Rollwagens nach links ist zwischen dem letzten Dachziegel d_2 und dem auf dem festen Theile G des Rolltisches ruhenden Thonstrang t ein Zwischenraum von etwa 12^{cm} entstanden, den der Abschneider benutzt, um mit den gespreizten Fingern der rechten Hand den Dachstein an seiner Stirnfläche bei n zu erfassen und ihn dem zweiten Arbeiter (Abnehmer) zuzuschieben, während er mit der linken Hand den abgeschnittenen Nasenstrang ergreift und hinter sich in einen Sammelkasten wirft. Sobald dann der aus der Ziegelmaschine hervortretende und mittlerweile auf dem Rollbette vorgerückte Thonstrang t an dem zunächst der Klappe k gelegenen und durch die Bewegung des Schneidebügels sich hoch gehobenen Nasenschneidedraht n wieder angekommen ist, klinkt er, durch Bewegen des Handgriffes g von links nach rechts, beide Nasenschneidedrähte n aus, wodurch sie wieder

unmittelbar auf die Thonplatte zu liegen kommen, und schiebt mit der linken Hand gleichzeitig den Rollwagen W in seine äußerste Stellung nach rechts. Der Abnehmer erfaßt inzwischen mit der rechten Hand den oder die ihm vom Abschneider zugeschobenen Dachziegel ebenfalls an der Stirnfläche und schiebt sie auf ein mit der linken Hand vor das Rollbett gehaltenes und durch Eintauchen in einen neben dem Arbeiter stehenden Wasserkübel gut bewässertes Handbret, von welchem er den Dachziegel durch Umkehren auf bereit gehaltene Dachsteinbreter mit Nasenausschnitt ablegt. Sobald der auflaufende Thonstrang wieder die Klappe k erreicht hat, wiederholt sich die eben beschriebene Manipulation von neuem.

Die Leistung mit einem solchen Apparat beträgt unter der Voraussetzung, daß die Ziegelmaschine die genügende Länge des Thonstranges liefert und bei Bedienung durch 2 Arbeiter, d. h. einen Abschneider und einen Abnehmer (welche beide event. durch Jungen oder Mädchen ersetzt werden können), bei dem einsteinigen Apparat etwa 5000, bei einem zweisteinigen Apparat etwa 9000 Dachsteine im Tag, also völlig ausreichend, um die Leistung einer speciell zur Dachsteinfabrikation construirten und etwa 3e erfordernden Ziegelmaschine voll auszunutzen.

Die Ausführung der Hausding'schen Patent-Dachziegelapparate hat C. Schlickeysen in Berlin übernommen.

Verbesserung an Schramm's Doppel-Jacquardmaschine; von L. Antl, Director der Manufactur-Zeichen- und Webschule in Wien.

Mit einer Abbildung auf Taf. VIII [d/3].

Die Verbesserung betrifft jene Jacquardmaschine, die, in Wien unter dem Namen Schramm's Doppelmaschine[1] bekannt, zur Erzeugung von Schafwollen-Damentüchern, Doppelstoffen, zweifärbigen Kidderminster-Teppichen, überhaupt solchen Stoffen dient, welche für jede Seite eine eigene Kette und besondere Schußfäden bedingen, so daß z. B. alle ungeraden Ketten- und Schußfäden die untere Seite, alle geraden Ketten- und Schußfäden die obere Seite des Stoffes bilden.

[1] Vgl. Kick und Rusch: Beiträge zur Spinnereimechanik (Wien 1868) S. 68. Grothe: Die Spinnerei, Weberei und Appretur auf der Weltausstellung zu Paris 1867 (Berlin 1868) S. 90. F. Kohl: Geschichte der Jacquardmaschine (Berlin 1873) S. 127.

Mit dieser Maschine kann man in Vergleich zu einem gewöhnlichen Jacquard mit der Hälfte Nadeln und mit der Hälfte Karten ein Muster erzeugen. Um dies zu erreichen, sind in jeder Nadel zwei gleichlange Platinen mit den Rücken an einander gestellt, so daß ihre Nasen auswärts stehen und je nach Erforderniß einmal die hintere (ungerade) oder die vordere (gerade) Platine von den Messern des Hebzeuges erfaßt und gehoben werden. Die ungeraden Platinen heben alle ungeraden Fäden (für die untere Seite des Stoffes), die geraden Platinen alle Fäden für die obere Seite. Die Messer sind beweglich, d. h. es läßt sich ihre Kante nach Bedarf entweder unter die Nasen der ungeraden oder der geraden Platinen stellen, um die einen oder die andern zu heben. Die Bewegung der Messer wird, wie sofort noch näher erwähnt, durch eine Platine des kleinen Cylinders bewirkt.

Um die Hälfte Karten zu ersparen, ist der Cylinder (Prisma) in zwei Stücke getheilt, so daß er einen kurzen und einen langen Cylinder bildet, wovon jeder für sich allein drehbar ist und seine eigene Laterne und seine eigenen Hunde besitzt. Der längere Theil des Cylinders o (Fig. 18) dient zur Aufnahme der Figurkarten, welche das Muster ohne alle Bindung enthalten; der kleine Cylinder p enthält die Karten für die Grundbindung des Gewebes, sowie die Löcher für Messerwechsel, für Hebung des Hundes an dem Figurcylinder, dann für die Hebeschäfte (Tringles).

Soll mit dieser Maschine ein zweifärbiges Muster gewebt werden, in welchem die Grundbindung Croisé ist und fortwährend ein lichter mit einem dunklen Schuß wechselt, so wird hier für alle zwei Schüsse, d. h. für den lichten und dunklen, nur eine Figurkarte geschlagen — und zwar so, als ob das Muster nur einfärbig zu arbeiten wäre; diese Karte wird auf den Figurcylinder aufgelegt. Für den kleinen Cylinder sind blos 8 Karten nöthig.

Die Bewegung der beiden Cylinder ist eine solche, daß sich der kurze Cylinder bei jedem Hub der Maschine dreht, während der Figurcylinder sich erst nach jedem zweiten Hub einmal wendet, daher ein und dieselbe Karte zweimal vor das Nadelbret bringt. Daß der lange Cylinder sich immer erst bei dem zweiten Schuß oder Hub dreht, wird dadurch erreicht, daß in jeder 1., 3., 5.... Karte des kleinen Cylinders ein Loch für die Platine a geschlagen ist, wodurch diese Platine bei allen ungeraden Karten mitgehoben wird; da sie mit den Hebeln b und c verbunden ist, so werden die beiden Hunde d und d' so hoch gehoben, daß der Figurcylinder nicht erfaßt, also nicht gedreht wird.

Bei jedem 2., 4., 6.... Hub dreht aber der obere Hund d den

Cylinder wie gewöhnlich, und es rückt dadurch eine neue Karte vor; gleichzeitig stellen sich die Messer so, daß sie auf ein und derselben Figurkarte bei dem ersten Hub die Platinen mit den Kettenfäden für die untere Seite, bei dem zweiten Hub die Platinen mit den Kettenfäden für die obere Seite des Stoffes aufheben, wodurch, wie man sieht, durch ein Kartenloch zwei Fäden verschiedene Bewegung erhalten, daher statt einer gewöhnlichen 1200er Maschine hier eine 600er sogen. Doppelmaschine ausreichen würde. Ebenso werden die Hälfte Karten dadurch erspart, daß jede Karte zwei Mal arbeitet.

So vortheilhaft diese Maschine in ihrer Anwendung für die eingangs erwähnten Stoffe auch ist, so konnte sie doch nicht die ihr gebührende Verbreitung finden, indem sich nur wenige Arbeiter damit befreunden konnten, wodurch viele Fabrikanten gezwungen waren, wieder zur alten Maschine zurückzugreifen. Die Ursache davon lag in der ungleichartigen Bewegung der Hunde, welche das Suchen eines verlornen Schußfaches (z. B. bei abgerissenem oder ausgegangenem Schuß) sehr erschwert und, weil dies oft vorkommt, äußerst zeitraubend macht, da hier zuerst durch Anzug der Schnur f die Karte vom Figurcylinder zurückgenommen und das Figurfach gesucht, dann erst zu dem gefundenen Fach durch Anzug der Schnur e die Karte des kleinen Cylinders zurückgetreten und das Schußfach für die Grundbindung dazu gesucht werden mußte, während bei der gewöhnlichen Jacquardmaschine ein einfaches Anziehen der Repetirschnur genügt, um die Karten zurückzunehmen und in kürzester Zeit zu dem verlorenen Fach zurückzukehren.

Dem Verfasser ist es nun gelungen, dem besprochenen Uebelstand in einfachster Weise abzuhelfen, so daß jetzt bei der Doppelmaschine eben so leicht wie bei der gewöhnlichen Maschine das verlorne Schußfach zu finden ist, wobei es gleichgiltig ist, ob die Karten eben vorwärts oder rückwärts gearbeitet wurden.

Es wird zu diesem Zwecke ein schwaches Litzeneisen zu einem kleinen Haken gebogen, wie in der Figur bei h zu sehen ist. Dieser Haken wird an den Hund d' unter Einschaltung einer Spiralfeder angehängt und zwar so hoch, daß der Haken h mitten in die Drahtschlinge g des Hebels b eintrifft; eine Schnur mit einem kleinen Bleigewicht i zieht den Haken von der Drahtschlinge g zurück. Weiter wird vorn in dem Loch des Hakens h eine Schnur m angeknüpft, durch die Drahtschlinge g über die Leitrolle k gezogen und mit dem Hund l' nach Einschaltung einer Spiralfeder verbunden.

Werden nun die Hunde d, d' und l, l' durch Gewichte, welche an das Ende der Schnüre e und f angehängt sind, gehoben, so zieht die

Schnur m den Haken h in die Drahtschlinge g hinein; wird ferner gleichzeitig die Platine a gehoben, so zieht diese mittels des Hebels b und des Hakens h die Hunde d, d' wieder nieder — jedoch nur so weit, daß dieselben den langen Cylinder o frei zwischen sich durchgehen lassen, letzterer also sich nicht dreht.

Soll nun ein Muster vorwärts wie gewöhnlich gearbeitet werden, so müssen die Gewichte an den Schnüren e und f wieder ausgehängt werden, damit blos die oberen Hunde d und l in Thätigkeit kommen; soll aber ein verlornes Schußfach gesucht, d. h. die Karte zurückgenommen werden, so sind die beiden Schnüre e und f gleichzeitig anzuziehen, so daß die unteren Hunde d', l' eingreifen, kurz es ist beim Vorwärts- und beim Rückwärtsarbeiten ebenso zu verfahren wie bei einer gewöhnlichen Jacquardmaschine. Es ist noch zu bemerken, daß die zwei Spiralfedern an den Hunden d' und l' einen etwas schärfern Zug haben müssen als die übrigen.

Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von J. Hentsch, Hauptmann a. D. in Berlin.

Mit Abbildungen auf Taf. VII [a/b].

(Fortsetzung von S. 147 dieses Bandes.)

Gewehrsystem Möller und Kellner.

Das von den Gewehrfabrikanten Möller und Kellner in Zella construirte und unter dem 22. September 1876 patentirte Hinterladegewehr gehört zur Classe der Blockverschlußgewehre und bildet eine Vervollkommnung des in England und mehreren andern Staaten zur Einführung gelangten Martini-Systemes, welchem seinerseits wieder das Peabody-System zu Grunde liegt.

Figur 21 zeigt den Längenschnitt bei geschlossenem und abgefeuertem Gewehre, Figur 22 die Ansicht des Schloßbleches von der linken Seite.

Wie bei allen Waffen dieser Gattung ist auf das hintere Ende des Laufes eine viereckige, oben und unten offene kastenartige Hülse A geschraubt, welche einen Theil der Schloß- und Verschlußtheile direct, die übrigen durch das als Mittelglied dienende Schloßblech B in sich aufnimmt und den aus zwei getrennten Theilen, den Vorder- und Hinterschaft, bestehenden Schaft zu einem Ganzen vereinigt. Das Schraubengewinde für den Lauf ist an der linken Seite bis zur Höhe

der Seelenachse behufs Aufnahme des Ejectorarmes beseitigt, und setzt sich diese Auslassung durch den Lauf hindurch bis in das Patronenlager fort. In den Seitenwänden der Hülse befinden sich die Bohrungen zur Aufnahme der Ejectorschraube D und des Verschlußstückbolzens E und an der untern Kante je eine Auslassung zur Aufnahme zweier Ansätze des Schloßbleches, von denen die in der linken Seitenwand befindliche nicht so hoch reicht wie die rechtsseitige. Ueber ersterer ist die Hülsenwand innen geschwächt, und schiebt sich dieselbe mit dieser Abschwächung über den obern Theil des linken Schloßblechansatzes und hinter den Kopf des in dem Schloßbleche befestigten und dadurch in seinem Lager festgehaltenen Pivotbolzens F des Hebels G. Im obern Theile der innern Fläche der hintern Hülsenwand ist eine horizontale Aussenkung in Form eines Kreisabschnittes angebracht, in welche sich der entsprechend geformte hintere Theil des Verschlußstückes H legt. Der untere Theil dieser Hülsenwand ist mit einer durch ihre ganze Stärke hindurchgehenden, aber nicht ganz bis unten reichenden Auslassung versehen, welche im untern Theile zur Aufnahme eines hakenförmigen, das Schloßblech festhaltenden Ansatzes, im obern Theile zum Durchlassen der Stange J mit ihrer Feder K bestimmt ist.

Das Verschlußstück H ist, wie die entsprechenden Theile aller dieser Waffengattung angehörenden Gewehre, ein viereckiges massives Eisenstück, auf der obern Fläche mit einer muldenförmigen Aussenkung und der Länge nach mit einer zur Aufnahme des Schlagbolzens L dienenden Bohrung versehen. An dem hintern Ende befindet sich in der Mitte der untern Seite eine bis in die Schlagbolzenbohrung reichende senkrechte Auslassung, um dem Schlagstücke M den erforderlichen Raum zur Bewegung zu gestatten. Im den zu beiden Seiten stehen gebliebenen Wänden sind senkrechte Auslassungen angebracht, in welche die Ansätze a des Hebels G bei dem Oeffnen des Gewehres treten. Mit dem obern Theile der hintern Fläche, dem Ansatze b, legt sich das Verschlußstück gegen die hintere Hülsenwand, findet hier also einen Stützpunkt, und wird dadurch der Druck der Gase auf die Hülse übertragen, der Pivotbolzen E des Verschlußstückes also nicht in Anspruch genommen und ein Zerbrechen desselben verhindert. Quer durch die linke Seite des Verschlußstückes hindurch, etwa in seiner Mitte, geht eine horizontale Schraube N, welche den Schlagbolzen L in seinem Lager festhält. Das Verschlußstück H wird durch den cylindrischen Bolzen E in der Hülse und dieser wieder durch eine mit ihrem Kopfe sich in eine an ihm befindliche Auslassung legende und in der rechten Hülsenwand befestigte Schraube gehalten. Die letztere besitzt in ihrem Kopfe eine

Auslassung in Form eines Kreisabschnittes, welcher dem Querschnitte des Pivotbolzens entspricht. Es braucht also behufs Entfernens des letztern die Schraube nur so weit gedreht werden, daß der Ausschnitt über dem Bolzen liegt und dieser dadurch frei wird. Ein gänzliches Ausschrauben der Schraube ist somit nicht erforderlich.

Der Schlagbolzen L entspricht im Allgemeinen denjenigen anderer Systeme dieser Art. Derselbe wird, sobald der Druck des Schlagstückes M gegen seine hintere Fläche aufhört, durch eine Spiralfeder o zurückgedrückt, und durch die oben erwähnte Schraube N derart in seinem Lager erhalten, daß ihm eine Vor- und Rückwärtsbewegung ermöglicht ist.

Die übrigen Schloßtheile sind an dem Schloßbleche B befestigt, welches zu diesem Zwecke an beiden Längenseiten aufrecht stehende, zwischen die Seitenwände der Hülse tretende Backen besitzt. Dasselbe verschließt die Hülse unten, läßt durch eine Oeffnung den Hebel G nach außen hindurchtreten und wird in der Art befestigt, daß ein an seinem hintern Ende befindlicher Ansatz d sich in die Auslassung der hintern Hülsenwand legt und durch das vordere Ende ihrer Seitenbacken die Ejectorschraube D hindurchgeht, welche ihre Befestigung in den Hülsenwänden findet. Die Seitenwände haben in dem hintern Theile an der Außenseite je eine Verstärkung, welche in die oben erwähnten Auslassungen der Hülsenwände passen und dadurch die Lage des Schloßbleches sichern. An dem vordern Ende des Schloßbleches wird der Ejector P durch die schon erwähnte Schraube D befestigt. Derselbe ist ähnlich wie bei allen Blockverschlußgewehren geformt und bildet einen zweiarmigen Winkelhebel, unterscheidet sich aber insofern von den andern, als er nur mit einem Arme die Patrone an der linken Seite in Höhe der Seelenachse erfaßt. Im hintern Theile ist durch den Bolzen F der zugleich als Abzugsbügel dienende Hebel G befestigt. Derselbe besitzt an dem obern Ende zwei aufwärts gerichtete Arme a, welche zur Bewegung behufs Oeffnens und Schließens und zum Festhalten des Verschlußstückes bei geschlossenem Gewehre dienen. Zwischen ihnen ist auf dem Bolzen F das Schlagstück M befestigt. Die vordere Fläche f des Hebels G zwingt das Schlagstück M bei dem Niederlegen des Hebels G die Drehung desselben mitzumachen. Dadurch, daß die hintere Fläche g einen Winkel mit f bildet und nach rückwärts abfällt, ist der erforderliche Raum geschaffen, daß das Schlagstück M bei dem Heben des Hebels G in seiner Lage verharren kann. Der Hebel G wird dadurch in seiner Lage bei geschlossenem Gewehre erhalten, daß sein hinteres, nach oben gerichtetes Ende federnd in ein Loch greift, welches in einer

an der untern Seite des Hinterschaftes angebrachten Eisenschiene sich befindet. Das Schlagstück M besitzt an seinem untern Ende einen nach vorn gerichteten Ansatz h, auf welchen die Schlagfeder R von oben drückt, an seiner hintern Seite einen als Spannrast dienenden Ansatz i, auf den sich der Stangenschnabel J bei gespanntem Gewehre legt. Vor der Auslassung für den Hebel G ist auf dem Schloßbleche mittels einer Schraube S die Schlagfeder R befestigt; da die Schraube S wegen ihres kurzen Gewindes und ihrer Schwäche zum Festhalten nicht ausreichen würde, so legt sich auf das vordere Ende der Schlagfeder R noch die Schraube D des Ejectors P und hält sie dadurch um so sicherer fest. Um dies zu ermöglichen und den erforderlichen Raum für die Schlagfeder R zu schaffen, ist der untere Theil der rechten Seite des Ejectors weggefeilt. Die Feder hat aus diesem Grunde auch nicht die Breite des Raumes zwischen den Schloßblechbacken, sondern nur die Hälfte desselben erhalten und nimmt an dem vordern Ende den Platz an der rechten Schloßblechbacke ein. Hinten ist sie nach links geschweift, so daß sie hier in der Mitte liegt, und entspricht ihre Breite in diesem Theile der Stärke des Schlagstückes M. Hinter dem Hebel G ist durch einen horizontalen Stift T zwischen den Schloßblechbacken die Stange J befestigt, welche in der Rast i des Schlagstückes M durch eine auf ihrer obern Fläche befestigte Feder, die Stangenfeder K, gehalten wird. Dieselbe legt sich mit ihrem vordern Ende auf zwei Ansätze m an der Innenseite der Schloßblechbacken, und indem sie auf diese von oben drückt, preßt sich die Stange J auf die Rast i des Schlagstückes M. Der Abzug U entspricht denjenigen des gewöhnlichen Percussionsschlosses.

Was nun das Zusammenwirken der Schloß- und Verschlußtheile betrifft, so haben dieselben bei abgeschossenem und geschlossenem Gewehre folgende Stellung zu einander: Der Hebel G ist hoch gehoben, seine oberen Ansätze a stützen das Verschlußstück H an der untern Seite und erhalten es damit in gehobener Stellung, so daß es den Lauf nach hinten verschließt. Der Schlagbolzen L ist durch das gegen seine hintere Fläche drückende Schlagstück M vorgedrückt und in den Patronenboden getreten, die Spiralfeder o zusammengedrückt. Der Ejector P befindet sich vor dem Patronenbodenwulste, die Schlagfeder R außer Spannung.

Behufs Oeffnens des Gewehres wird der Hebel G niedergedrückt. Hierbei legen sich seine obern Ansätze a gegen die hintern Ansätze n des Verschlußstückes H, drücken sie zurück und zwingen das letztere zu einer Drehung um seinen Bolzen E. Das vordere Ende des Verschlußstückes H geht in Folge dessen nieder, trifft den horizontalen Arm des Ejectors P, setzt diesen in Thätigkeit, und wird die Patronenhülse

aus der nunmehr frei gewordenen hintern Lauföffnung ausgeworfen. Wie oben bereits angegeben, muß das Schlagstück M sich mit dem Hebel G um den Bolzen F drehen und zwar so weit, bis der Stangenschnabel J in die Spannrast i tritt und dadurch das Schlagstück M in seiner Lage festhält. Hierbei hat sich natürlich der vordere Ansatz h des letztern gehoben und dadurch die Schlagfeder R angespannt. Da außerdem durch Entfernen des Schlagstückes M vom Schlagbolzen L der Druck auf letzteren aufhört, so kann sich die Spiralfeder o ausdehnen und den Schlagbolzen L zurückdrücken. Nach dem Einführen der Patrone wird der Hebel G gehoben, seine obern Ansätze a heben hierbei auch das Verschlußstück H wieder hoch und halten es in seiner Lage fest. Das Schlagstück M hat diese Bewegung nicht mitgemacht, sondern ist in seiner Spannstellung geblieben. Der Ejector P ist in die Auslassung des Laufes getreten und das Gewehr somit zum Abfeuern bereit. Soll letzteres geschehen, so wird durch den Abzug U die Kraft der Stangenfeder K überwunden, der Stangenschnabel J aus der Rast i des Schlagstückes M entfernt, letzteres durch die Schlagfeder R gegen den Schlagbolzen L, dieser seinerseits nach Ueberwindung des Widerstandes der Spiralfeder o vor und gegen den Patronenboden geschnellt und dadurch die Entzündung der Ladung herbeigeführt. Eine Ruhestellung ist nicht vorhanden.

Die Waffe erfordert somit zum Laden zwei Griffe, nämlich: 1) Niederlegen des Hebels G und 2) Heben desselben.

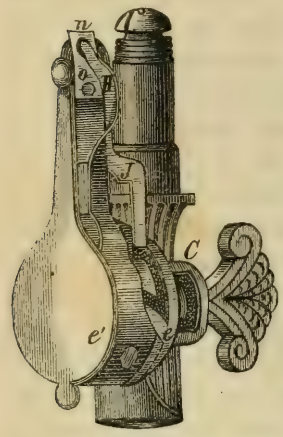
Was nun das Auseinandernehmen und Zusammensetzen des Schloßmechanismus betrifft, so geschieht dies in folgender Weise. Nachdem die Halteschraube des Verschlußstück-Bolzens E zur Hälfte eingedreht ist, wird E herausgenommen und das Verschlußstück H entfernt. Bevor die Ejectorschraube D gelöst wird, muß die Schlagfeder R außer Spannung sein. Ist dies geschehen, so wird die Feder R mittels des Hebels G wieder gespannt und das Schloßblech B mit Hebel und den an ihn befestigten Schloßtheilen ausgehakt. Durch Heben der Stange J wird sodann die Schlagfeder R wieder außer Spannung versetzt, der Pivotbolzen F des Hebels G von links nach rechts herausgezogen, worauf alle Theile abgenommen werden können. Das Zusammensetzen geschieht in umgekehrter Reihenfolge und muß hierbei darauf geachtet werden, daß der Bolzen F des Hebels fest eingedrückt und die Schlagfeder R außer Spannung gesetzt ist, bevor die Ejectorschraube D eingeschraubt wird.

Stockwell's Zündvorrichtung für Gasflammen.

Mit Abbildungen im Text und auf Taf. VIII [a/3].

An Orten, wo der Gebrauch von Zündhölzchen lästig und feuergefährlich, oder wo der Brenner in unbequemer Höhe angebracht ist, empfiehlt sich die von dem Amerikaner Stockwell patentirte Zündvorrichtung wegen ihrer Einfachheit und Billigkeit.

An dem Brenner ist dem Hahn C gegenüber eine Kapsel e angebracht, in welcher eine in regelmäßigen Zwischenräumen mit Zündsatz o betupfte Papierrolle n eingeschlossen ist. Oeffnet man den Hahn, so wird die Papierrolle mechanisch vorwärts geschoben, die dem Brenner zunächst liegende Zündpille durch eine Schlagfeder H entzündet und das ausströmende Gas zum Brennen gebracht. Beim völligen Zurückdrehen des Hahnes wird die Flamme gelöscht und die Zündvorrichtung für das nächste Anzünden zurecht gestellt.



Der Mechanismus eines solchen Brenners, welcher statt unmittelbar am Hahn mit Hilfe einer Kette o. dgl. geöffnet oder geschlossen wird, ist nach dem Schweizerischen Gewerbeblatt, 1877 S. 137 in den Figuren 36 bis 38 dargestellt.

Um den im Hahnkegel C eingeschraubten Zapfen m ist das Papierband n mit den Zündpillen o gerollt und letzteres aus der mittels Schieber e' verschließbaren Kapsel e bis zur Brenneröffnung herausgeführt. Beim Oeffnen des Hahnes wird zunächst durch die Schaltklinke I, auf welcher die Schlagfeder H anliegt, das Papierband um eine Zündpille vorwärts geschoben, die Schlagfeder zurückgedrängt und dadurch gespannt, bis bei völliger Oeffnung des Hahnes die Schlagfeder an der Schaltklinke I abfällt, die oberste Zündpille nächst der Brenneröffnung und dadurch das ausströmende Gas sich entzündet. Die Flamme kann nun wie gewöhnlich durch Drehen des Hahnes regulirt werden. Dreht man aber den Hahn ganz zurück, so geht die Schaltklinke I leer (d. h. ohne das Papierband zu verschieben) herab und legt sich in der tiefsten Lage wieder so unter die Schlagfeder, daß bei der nächsten Hahndrehung zur Entzündung der Flamme der beschriebene Vorgang sich wiederholt. [1]

[1] Solche selbstzündende Brenner führt Theodor Pfitzmann in Leipzig und Dresden zum Preis von 6 M. das Stück mit 360 Zündungen. Zündrollen für je 120 Zündungen kosten einzeln 30 Pf. Die Red.

Der Bau der unterirdischen Telegraphenlinie Berlin-Halle-Mainz.

Mit Abbildungen auf Taf. VIII (d/1).

Am 23. Juli d. J. wurde die über 80 Meilen (gegen 600^{km}) lange, die Hauptstationen Halle, Leipzig, Cassel, Frankfurt a. M. berührende, unterirdische telegraphische Linie zwischen Berlin und Mainz durch Versenkung eines Flußkabels in den Rhein zwischen Castel und Mainz vollendet und erwies sich bei den gleich darauf angestellten Versuchen zwischen Mainz und Berlin als vollkommen. Eine zweite unterirdische Linie von solcher Länge gibt es in der Welt nicht (vgl. 1876 221 483). An diesen kostspieligen Versuch heranzutreten, dazu drängte vor allem (vgl. 1876 220 93) der Wunsch, die Hauptlinien des telegraphischen Verkehres gegen die so zahlreichen Störungen und Beschädigungen sicher zu stellen, denen oberirdische Linien ausgesetzt sind, und deren Beseitigung oft viel Zeit und Geld kostet. Als Beleg dafür sei nur erwähnt, daß allein durch den Sturm in der Nacht vom 12. zum 13. März 1876 auf den oberirdischen Reichs-Telegraphenlinien 1073 Stangen zerbrochen, 9372 Stangen aus der normalen Stellung gedrückt bezieh. umgeworfen, 1696 Streben und Ankerpfähle herausgehoben, die Leitungsdrähte an 1631 Stellen zerrissen und an 729 Stellen verschlungen wurden.[1] Es waren in Folge dessen zwei Fünftel aller Reichs-Telegraphenleitungen, nämlich 52 390^{km}, zum Theil auf mehrere Tage außer Betrieb gesetzt. Die nur provisorischen Reparaturen dieser Beschädigungen einer einzigen Nacht kosteten 44 000 M. und die indirecten Verluste für Handel und Gewerbe waren unberechenbar. Von welcher Tragweite, von welchem Nachtheile für den Staat müßte ein solches Naturereigniß zu Zeiten wichtiger politischer Verhältnisse oder gar beim Ausbruch eines Krieges sein!

Ueberdies ermuthigten sowohl die Theorie, wie die in kleineren Verhältnissen, namentlich bei den in verschiedenen Städten Deutschlands gelegten Kabeln, gemachten Erfahrungen zu einem größern Unternehmen. Bevor jedoch die oberste Leitung der Reichstelegraphie zur Ausführung des im J. 1875 gefaßten Entschlusses, eine längere unterirdische Linie zu legen, schritt, entsendete sie den Geh. Rath Hucke aus Berlin in Begleitung von F. C. Guilleaume in Cöln, dessen Fabrik seit vielen Jahren die Herstellung und Legung sämmtlicher Telegraphenkabel für

[1] Nach amtlichen Nachweisen sind im J. 1876 innerhalb des Deutschen Reichs-Telegraphengebietes 6198 Betriebsstörungen eingetreten, und davon kommen 87 Proc. auf oberirdische Leitungen der Strecke, 7 Proc. auf oberirdische Stadtleitungen, 1,5 Proc. auf Kabel, 4,5 Proc. auf Zimmer- (und Erd-) Leitungen.

das Deutsche Reich und für viele andere außerdeutsche Staaten ausgeführt hatte, nach England, um dort Erhebungen über die Beschaffenheit und den Betrieb einer kleinern, zwischen Liverpool und Manchester bestehenden unterirdischen Linie zu machen und mit hervorragenden englischen Elektrikern, welche reiche Erfahrungen über die den Erdkabeln in vieler Beziehung ähnlichen unterseeischen Kabeln besitzen, zu berathschlagen. Der günstig lautende Bericht führte 1876 zur Legung der ersten unterirdischen Linie, als welche aus verschiedenen Gründen Halle-Berlin gewählt wurde. Die Legung fiel so befriedigend aus, daß im laufenden Jahre nicht nur diese Linie (von Felten und Guilleaume) einerseits nach Leipzig, anderseits nach Mainz fortgesetzt, sondern (von Siemens und Halske) auch eine Linie von Berlin über Hamburg nach Kiel gelegt wurde. Ueber letztere ist noch Nichts veröffentlicht. Die Legung der Linie Berlin-Halle dagegen ist von Postrath Wohlfahrt in Leipzig in dem Archiv für Post und Telegraphie, Februar 1877 S. 97 ff., eingehend beschrieben worden, und wir folgen dieser Beschreibung im Nachstehenden mit dem Bemerken, daß diese Legung auf der Linie Leipzig-Halle-Mainz in derselben Weise erfolgt ist, wie auf der Strecke Halle-Berlin, und daß die Leitungslitzen in dem Leipzig-Halle-Mainz-Kabel aus 7 Kupferdrähten von $0^{mm},63$ Dicke (anstatt $0^{mm},60$ im Halle-Berlin Kabel) gebildet sind.

Man hatte sich dafür entschieden das zu erbauende unterirdische Telegraphennetz im Allgemeinen nicht entlang den Eisenbahnen, sondern im Zuge der großen Landstraßen herzustellen. Für die Anlage der unterirdischen Linie von Berlin nach Halle sollte die von Berlin über Cassel nach Frankfurt a. M. führende alte Kunststraße benutzt werden. Da die Bereisung derselben auf dem Wege Berlin-Potsdam-Beelitz-Treuenbrietzen-Wittenberg-Gräfenhainchen-Bitterfeld bis Halle die Verwendbarkeit derselben für den beabsichtigten Zweck vollkommen bestätigte, so schritt die oberste Telegraphenverwaltung auf Grundlage der gemachten Beobachtungen zum Abschluß des General-Uebernahmevertrages, auf Grund dessen nunmehr mit der Anfertigung des Kabels ungesäumt begonnen wurde. Durch diesen mit den Fabrikanten Felten und Guilleaume zu Cöln abgeschlossenen Vertrag wurde im Wesentlichen folgendes festgesetzt: Die in Einzellängen von 800^{m} zu liefernden Kabel sollten 7 isolirte Leitungsdrähte enthalten, deren jeder eine Litze von 7 Kupferdrähten von $0^{mm},6$ Durchmesser sein sollte. Die Leitungslitzen sollten mit einer doppelten Guttaperchahülle und zwei Lagen Chatterton compound derart umpreßt sein, daß die erste Lage des letztern auf die Kupferlitze selbst, die zweite zwischen die beiden Guttaperchaschichten kam.

Als Stärke der isolirten Drähte war 5mm, als Stärke der Umspinnung mit getheertem Hanfe 17mm bestimmt. Die Armatur der Kabel sollten 16 verzinkte Eisendrähte von 4mm Durchmesser bilden, auf je 23 bis 26cm Kabellänge einen Umgang um das Kabel machen und vollständig dicht an einander schließen. Die Leitungswiderstände in den zu liefernden Kabeln sollten bei einer Temperatur von + 15° betragen: für die Kupferlitze höchstens 10,5 Siemens-Einheiten, für die Guttapercha-Isolirung mindestens 500 Millionen S. E. auf 1km.

Das Kabel war vertragsmäßig unmittelbar nach dem Verlegen (also vor der Wiederausfüllung des Grabens) mit einem Asphaltüberzuge, aus eingedicktem creosotfreiem Steinkohlentheer bestehend, zu umgeben. Die Dauer der Arbeitsausführung der Kabelverlegung war auf 3½ Monate, der Beginn der Verlegung für den Monat März 1876 festgesetzt. Außerdem hatten die Unternehmer auf die Dauer eines vollen Jahres, vom Tage nach Vollendung der ganzen Anlage an gerechnet, Garantie für die elektrische Eigenschaft des Kabels und für die verlegte Linie in ihrem ganzen Umfange zu übernehmen.

Die Vereinbarungen mit den Chaussee-Verwaltungsorganen, sowie mit den bei der Anlage betheiligten sonstigen fiscalischen, städtischen und Militär-Behörden wurden bald zum Abschluß gebracht, so daß dem Beginn der Kabellegungsarbeiten bei Eintritt milder Witterung nichts entgegenstand, nachdem der Unternehmer die Anfertigung der Kabel und die sonstigen Vorbereitungen genügend gefördert hatte. Demgemäß geschah der erste Spatenstich an der Linie am 13. März in Halle a. S., woselbst an diesem Tage mit der Einführung des Kabels in das Telegraphenamtsgebäude begonnen wurde. Gleichzeitig wurden die Arbeiten im Dorfe Hohenthurm, 10km von Halle entfernt, in Angriff genommen, weil die Chaussee, welche im großen Ganzen zwischen Halle und Berlin vorzugsweise in leichtem, mit dem Spaten zu bearbeitendem Boden (meistens Sandboden) läuft, im vorgenannten Dorfe auf eine Länge von rund 400m über eine aus festem Porphyr bestehende Bodenerhöhung geführt ist, deren Umgehung nicht thunlich war. Da die zeitraubende Felssprengung behufs Herstellung des Kabelgrabens so frühzeitig begonnen wurde, trat eine Unterbrechung der Kabellegungsarbeiten nach Fertigstellung der Kabelstrecke von Halle bis Hohenthurm nicht ein. Das allmälige Fortschreiten des in Angriff genommenen Werkes veranschaulichen folgende Angaben.

Die am 13. März in Halle begonnenen Arbeiten erreichten am 27. März Hohenthurm (Entfernung 10km von Halle), am 4. April Bitterfeld (31km), am 13. April Gräfenhainchen (48km), am 27. April

Wittenberg (70^{km}) und am 1. Juni Potsdam (140^{km}). Am 19. Juni wurde der Landwehrcanal in Berlin überschritten, und am 28. Juni schloß sich das Pflaster der Französischen Straße vor dem Haupt-Telegraphenamtsgebäude in Berlin (etwa 170^{km}) über der letzten Löthstelle der unterirdischen Linie.

In Hinblick auf spätere Kabellegungen für gleiche Strecken war bald nach Beginn der Kabellegung bestimmt worden, zwischen Potsdam und Berlin (auf 30^{km} Entfernung) noch ein zweites sowie zwischen Schöneberg und Berlin (auf etwa 6^{km} Entfernung) ein drittes Kabel zu verlegen. Diese Kabel wurden gleichzeitig mit dem Kabel Halle-Berlin gelegt, ohne daß eine Verzögerung der Arbeiten für die Hauptlinie veranlaßt wurde.

Nach dem Vertrag war das Kabel für gewöhnlich mindestens 1^{m} tief unter die Erdoberfläche zu versenken; es war also ein Graben von dieser Tiefe auszuschachten und nach Einlegung des Kabels wieder zu verfüllen. Dazu machte sich die Bildung zweier größerer Erdarbeiter-Colonnen nothwendig, welche durch eine kleinere, die Auslegung des Kabels bewirkende Arbeiterabtheilung getrennt waren. An der Spitze der vordern Colonne steckten einige Vorarbeiter nach vorheriger Anweisung den Kabelgraben durch Einschneidung der beiden parallelen Kantenlinien desselben in die Straße ab. Diesen schlossen sich die Arbeiter der Colonne unmittelbar an, welche den Graben in vorgeschriebener Tiefe bei thunlichst geringer Breite auszuheben hatten. Einige Hundert Meter hinter dieser Colonne vollzog sich die Verlegung des Kabels, und zwar wurde der Kabelstrang zuvörderst neben dem Graben ausgelegt und sodann in denselben hinabgesenkt. Im Anschluß hieran wurde der Graben wieder verfüllt, befestigt und geebnet, die Chaussee gesäubert und endlich die Verbindung der einzelnen Kabellängen zu einem ununterbrochenen Ganzen vollzogen.

Die Chaussee Halle-Berlin ist auf neun Zehnteln ihrer Länge mit einem breiten Sommerwege neben der Steinbahn ausgestattet; zur Seite der letztern befindet sich das Materialbankett, neben dem Sommerwege das Fußgängerbankett. Eine Ausnahme hiervon machen — abgesehen von den Straßenzügen innerhalb der Ortschaften — nur die Chausseestrecken von Halle bis Brehna, diejenige nördlich von Bitterfeld im Fluthgebiete des Muldeflusses und eine kurze Strecke im Ueberschwemmungsgebiete der Elbe bei Wittenberg. Die Einlegung des Kabels in den Sommerweg der Straße empfahl sich von vornherein als zweckmäßig; denn einerseits war die Herstellung des Grabens in einem nicht befestigten Boden am wenigsten zeitraubend und kostspielig,

anderseits wurden Beschädigungen der kunstgerecht hergestellten Steinbahn vermieden, welche für längere Zeit kostspielige Herstellungsarbeiten wiederholt bedingt haben würden. Für gewöhnlich wurde das Kabel $0^m,75$ von den Bordsteinen der Steinbahn entfernt verlegt. Auf den nicht mit Sommerweg versehenen Straßenstrecken mit meist geringerer Planumbreite liegt das Kabel, und zwar auf freier Strecke im Fußgängerbankett, innerhalb der Ortschaften mit durchgängig gepflasteter Straße im Straßendamm, etwa $0^m,75$ vom Rinnsteine entfernt. An der Kreuzung von Bauwerken, welche die Einlegung des Kabels in eine Erdschicht von der vorgeschriebenen Tiefe nicht gestatten, gab man dem Kabel eine den Verhältnissen nach möglichst gesicherte Lage entweder durch vollständige Umgehung der Hindernisse, oder durch Vertiefung des Kabellagers bis unter die Sohle der Bauwerke, oder endlich durch Anordnung besonderer Schutzvorrichtungen für das nicht tief genug eingelegte Kabel.

Vollständig umgangen werden mußten in erster Reihe die Brücke über die Elbe bei Wittenberg, die beiden Havelbrücken bei Potsdam und einige Fluthbrücken im Ueberschwemmungsgebiete der Elbe und Mulde. Auch ist der Landwehrcanal in Berlin im Zuge der Kabellinie mit einer Brücke für den Landverkehr nicht überspannt. Die vorgenannten Brücken bestehen, mit Ausnahme derjenigen über die Havel, aus hölzernem Oberbau auf massiven Pfeilern, welcher mit Rücksicht auf seine öftere Reparaturen bedingende, verhältnißmäßig geringe Dauer und wegen der Erschütterungen, unter denen hölzerne Brücken zu leiden haben, zur Bergung des Kabels wenig geeignet ist. Die Havelbrücken bei Potsdam sind zwar massiv bezieh. mit eisernem Oberbau erbaut, aber mit beweglich überdeckten Durchfahrtsöffnungen für die Schifffahrt versehen, auf deren Sohle das Kabel — nicht zum Vortheile der Sicherheit der Anlage — hätte heruntergeführt werden müssen. Eine im Zuge der unterirdischen Linie befindliche erhebliche Anzahl kleinerer Brücken und Durchlässe von geringer Tiefe unter der Planumoberfläche konnte, da die Chausseegräben zur Zeit der Arbeitsausführung wenig Wasser enthielten, mit dem geringen Nachtheil eines unbedeutenden Zuwachses an Länge der Kabellinie seitlich bequem umgangen werden. Die Elbebrücke und die beiden Brücken über die Havel wurden mit Rücksicht auf die Gefahr der Beschädigung durch Schiffsanker ꝛc. mittels Flußkabel (mit einer zweiten Armatur aus $8^{mm},6$ starken verzinkten Eisendrähten geschützter Landkabel der vorbeschriebenen Construction) und zwar im Unterwasser der Brücken umgangen. Soweit sie von der Schifffahrt berührt werden können, erhielten diese Kabel noch eine Um-

kleidung von starken gußeisernen, verzinkten, 50cm langen Muffen, welche zu einem biegsamen, das Kabel umschließenden Rohr mit einander verbunden wurden. Bei dem Landwehrcanal in Berlin wurden die drei gleichzeitig zu verlegenden Kabel gewöhnlicher Art lose neben einander gelegt, mit einer gemeinschaftlichen Umkleidung von Muffen für Flußkabel der vorgedachten Art versehen und in eine reichlich 1m tief in die Canalsohle gebaggerte Rinne eingesenkt.

Unter das Grundmauerwerk von Brückenbauwerken wurde das Kabel in der Regel nur bei kleineren Durchlässen mit thunlichst wasserfreier Sohle gelegt; nur zwei größere, über Wasser führende Brücken — beide über Mühlenfließe — innerhalb der Städte Gräfenhainchen und Beelitz mußten der örtlichen Verhältnisse halber, welche eine Umgehung nicht gestatten, gleichfalls in solcher Weise behandelt werden. Während in Beelitz die Zulässigkeit der vollständigen Ablassung des Wassers die Arbeiten unter der Sohle des Bauwerkes bezieh. des Gerinnes erleichterte, mußte bei der Brücke in Gräfenhainchen, deren Trockenlegung nicht statthaft war, die Rinne für das Kabel in fließendem Wasser unter das Grundmauerwerk der Brückenwangen und in die Sohle des Gerinnes eingetieft werden. Bei der Kreuzung kleinerer Durchlässe unter den vorbezeichneten Verhältnissen empfahl sich fast ausnahmlos die vollständige Durchschneidung des Mauerwerkes derselben, welches nach Einsenkung des Kabels wieder kunstgerecht hergestellt wurde. Die Unterhöhlung solcher Bauwerke und das Durchziehen des Kabels unter dieselben waren nur in vereinzelten Fällen, insbesondere in den Straßen größerer Städte, geboten und fanden auf freier Strecke nur dann Anwendung, wenn in die Nähe des betreffenden Bauwerkes eine Löthstelle (Kabelverbindungsstelle) zu liegen kam, so daß nur ein kurzes Stück Kabel durchzuziehen war. Bei der Kreuzung der Bahngleise wurde von einer Trennung der Schienen grundsätzlich abgesehen und das Kabel stets unter die Gleise durchgezogen.

In der ersten Zeit der Kabellegung und bei den Arbeiten in den tief liegenden Gegenden des Straßenzuges ließen sich wegen der mehr oder weniger bedeutenden Wassermengen, welche die Chausseegräben und die Durchlässe füllten, ohne verhältnißmäßig hohen Zeit- und Kostenaufwand weder die erste, noch die zweite dargelegte Art der Kabellegung anwenden. Es mußte von der Versenkung des Kabels auf 1m Tiefe überhaupt abgegangen und dafür darauf Bedacht genommen werden, das in geringere Tiefe unter der Erdoberfläche verlegte Kabel durch besondere Mittel gegen Beschädigungen, insbesondere gegen die Einwirkungen der Atmosphäre zu schützen. Zur Sicherstellung gegen

Druck, Stoß ꝛc. wurde das Kabel wirksam mit eisernen Röhren umkleidet oder ummauert, wenn es über Mauerwerk zu führen war; gegen die Einwirkungen der Luft wurde es durch Umhüllung mit einem schlechten Wärmeleiter geschützt. Als solcher wurde Schlackenwolle für besonders geeignet erkannt und daher in den vorerwähnten Fällen allgemein verwendet. War das Kabel über ein Bauwerk mit ungenügend hoher Erdüberschüttung zu führen, so wurde behufs seiner Sicherung eine Rinne von 15 bis 25^{cm} Tiefe und 8 bis 10^{cm} Breite in das Mauerwerk (Brückengewölbe) eingespitzt, das Kabel in dieselbe eingelegt, mit Schlackenwolle umgeben und mit einer etwa 3^{cm} hohen Schicht reiner steinfreier Erde oder reinen Sandes überdeckt; sodann wurde die Rinne mit einem Brei von Cementmörtel ausgefüllt und für gewöhnlich auch noch 5^{cm} hoch gewölbartig übermauert. In einigen wenigen Fällen mußte das Gewölbe einer Brücke fast um seine ganze Dicke ausgearbeitet werden, um eine zu flache Lage des Kabels zu verhüten. Um hier das Kabel gegen Beschädigungen von unten her zu schützen, wurde es innerhalb einer eisernen Muffenumkleidung fest in Schlackenwolle eingepackt und außerdem die Muffe in vorgedachter Weise mit Cement übermauert.

Die beiden ersten Arten der Unterbringung des Kabels an Kreuzungen mit Brücken ꝛc. haben vor der letztbeschriebenen den Vorzug, daß das Kabel von Um- bezieh. Neubauten dieser Bauwerke unbetroffen bleibt; jene sind daher überall, wo die örtlichen und Wasser-Verhältnisse es gestatten, in erster Linie in Erwägung gezogen worden.

Das Kabel wurde in der (jetzt nach Mülheim a. Rh. verlegten) den Unternehmern Felten und Guilleaume gehörigen Fabrik bei Wahn in Einzellängen von 800^{m} angefertigt. Die Längen der Flußkabel aber entsprachen immer nur dem wirklichen Bedarf, und die für die innere Stadt Berlin bestimmten Kabel wurden in Rücksicht auf die außerordentlichen Schwierigkeiten, welche die Verlegung längerer Kabel in winkeligen, nur auf kurze Strecken übersehbaren, mit Gas-, Wasserleitungs- und Entwässerungsanlagen durchzogenen städtischen Straßenzügen verursacht, in Längen von 200^{m} zur Baustelle geliefert. Die fertigen Kabel wurden zunächst in der Fabrik durch einen Beauftragten des kais. General Telegraphenamtes dem Vertrage gemäß auf Stromfähigkeit und Isolation geprüft; dazu wurde jedes Kabel für sich in einen mit Wasser gefüllten Bottich mit isolirten Enden eingelegt und nach Verlauf von mindestens 3 Tagen der Einwirkung einer Batterie von 10 bezieh. 100 Elementen nach dem Princip der Stromvertheilung unter Anwendung eines Thomson'schen Reflexgalvanometers ausgesetzt,

wie dies später näher angegeben werden soll. Nach vertragsmäßigem Befunde wurde jedes Kabel für sich auf einen gewöhnlichen hölzernen Haspel aufgewickelt, demnächst mit einer 3 bis 4^{cm} dicken stark durchnäßten Strohpackung umgeben und endlich zum Schutz gegen Beschädigungen von außen in eine Hülle von mit weißer Kalkfarbe überzogenem Eisenblech eingeschlossen. Diese Verpackung hat sich vorzüglich bewährt, so daß selbst in den heißen Junitagen das Kabel bis zur Verwendung eine so niedrige Temperatur behielt, daß jede nachtheilige Veränderung seines Isolationszustandes vollkommen ausgeschlossen blieb.

Die in offenen Bahnwagen verladenen Kabel wurden auf die der Baustrecke zunächst gelegenen Güterbahnhöfe versendet. Zum Abladen daselbst bediente man sich in der Regel der auf den Bahnlinien Halle-Wittenberg (-Berlin) und Potsdam-Berlin reichlich vorhandenen Viehrampen. Die weitere Vertheilung auf die Baustrecke erfolgte mit vom Unternehmer besonders hierzu erbauten Wagen, welche auch zur Auslegung des Kabels und zur Einsammlung der leeren Haspel dienten und allen diesen Zwecken vollständig entsprachen. Ein solcher Kabellegungswagen ist in den Figuren 23 und 24 abgebildet. Ueber der vordern Achse und unter dem Kutscherſitz befindet sich eine mit einem Getriebe versehene Windevorrichtung mit Trommelwelle; die hintere Achse ist unter dem Boden des Wagens gekröpft und gestattet in dieser Form die Senkung dieses Bodens auf den zulässigen Mindestabstand vom Erdboden. Mittels dieser Wagen wurden die Kabel an diejenigen Punkte befördert, in deren Nähe eine Kabelverbindungsstelle zu fertigen war, und auf der von der Kabellegung nicht betroffenen Straßenseite mit Hilfe der als schiefe Ebene dienenden Schrotleiter abgeladen und auf die hohe Kante des Haspels aufgestellt, bis sie behufs ihrer Verlegung wieder aufgeladen wurden.

Von den für Berlin verwendeten Kabeln von 200^{m} Länge waren jedesmal 3 Stück, welche auch in der Erde neben einander zu liegen kamen, auf demselben Haspel neben einander aufgewickelt. In den größeren Städten, insbesondere Berlin, nöthigten die Verkehrsverhältnisse zur unmittelbaren Verlegung der gelieferten Kabel ohne vorherige Vertheilung. Eine Stockung in den Kabellegungsarbeiten, welche auf eine ungenügende Sorgfalt in der Anlage und Ausführung des Vertheilungsplanes zurückzuführen gewesen wäre, ist niemals eingetreten.

Behufs der Verlegung war das Kabel zuvörderst auf den Legungswagen wieder heraufzuschaffen. Zu diesem Zwecke wurde der Wagen in eine solche Lage zu dem aufzuladenden vollen Haspel gebracht, daß dieser mit Hilfe der Schrotleiter, welche an dem hintern Ende des

Wagens durch Einhaken befestigt wurde, auf letzteren unmittelbar hinaufgerollt werden konnte. Dabei wurde unter ungünstigen Bodenverhältnissen von der vorgedachten Windevorrichtung Gebrauch gemacht. Sobald das Kabel auf dem Boden des Wagens eben aufstand, wurde eine lose eiserne Achse durch die Mittelpunkte der beiden Haspelscheiben gesteckt, hierauf zwischen die Achse und das Holz der Scheiben auf jeder Seite eine Büchse eingeschoben, welche sich mit dem Haspel leicht um die eiserne Achse drehte und gleichzeitig dazu diente, den Kabelhaspel beim Abrollen des Kabels von den Seitenwänden des Wagens abzuhalten; sodann wurde der Haspel im Wagen nach vorn weiter gerollt, bis die Achse auf dem schräg ansteigenden Theile der Wände in ihr Lager eingelaufen war. Nach Festlegung der Achse mittels eines Ueberwurfes auf jeder Seite wurde nunmehr die Blechumkleidung nebst der Strohhülle von dem Kabel abgenommen, das äußere Ende des letztern frei gemacht und um einige Schläge (Ringe der Aufwickelungsspirale) vom Haspel abgezogen. Nun wurde der Wagen (Fig. 25 und 26) mit der zur Asphaltirung des Kabels dienenden Flüssigkeit an dem hintern Ende des Legungswagens an Stelle der nach dem Heraufrollen des Kabels wieder beseitigten Schrotleiter befestigt, endlich das abgewickelte Kabelstück einige Meter von seinem Ende ausgeschlossen, in das Asphaltbad eingesenkt und in den röhrenförmigen Ansatz am hintern Ende des Wagens eingepaßt.

Der Asphaltwagen ist aus gewalztem Eisenblech zusammengesetzt; quer über den obern Rahmen der Breite nach angebrachte Winkeleisen bieten den Fässern, in denen der flüssige Kabelasphalt (verdickter creosotfreier Steinkohlentheer) zur Baustelle geliefert wurde, ein sicheres Auflager. In der Hinterwand befindet sich ein in verticaler Richtung in einem Rahmen verschiebbares, horizontal getheiltes Feld; beide Theile desselben sind mit je einem halbkugelförmigen, auf einander passenden, nach hinten offenen Ansatz versehen, um welchen eine eng, aber nicht vollständig umschließende größere Kugel mit trichterähnlicher Verlängerung, ebenfalls der Länge nach getheilt, umgelegt und mit einer Schraube zu einem Ganzen geschlossen wird. Die Oeffnung am Ende des Trichters ist nur wenig größer als der Querschnitt des Kabels, damit nicht beim Hindurchziehen des Kabels durch die Röhre mehr Asphalt, als zur Umhüllung des Kabels grade nöthig ist, aus derselben heraustritt. Da einer Bewegung der äußern Kugel über der innern um den gemeinsamen Mittelpunkt beider nichts entgegensteht, so vermag der Asphaltirungstrichter jeder seitlichen Bewegung des ausgelegten Kabels frei zu folgen. In einem unter dem Trichter ange-

brachten Blechkasten wurde der in Folge der Pressung aus jenem gleichwohl heraustretende Asphalt zur Wiederverwendung aufgefangen. Die auf solche Weise bewirkte Asphaltirung des Kabels ließ in Bezug auf gleichmäßige Umhüllung und Einpressung der Asphaltmasse in die Zwischenräume der Schutzdrähte des Kabels nichts zu wünschen übrig.

Wo der Asphaltwagen nicht Anwendung finden konnte, weil das Abrollen des Kabels nicht thunlich war, wurde dies mittels eines Pinsels mit Asphalt überzogen, ebenso auch die wegen der noch bevorstehenden Verspleißung der Kabel unasphaltirt gelassenen Kabelenden nach Fertigstellung der Löthstellen.

Das Abrollen des Kabels geschah nunmehr lediglich durch die Fortbewegung des Legungs- und des angehängten Asphaltwagens.

Durch die Pressung, welche das Kabel beim Austritt aus dem in Bewegung befindlichen Asphaltwagen bezieh. beim Durchgange durch den Asphaltirungstrichter zu erleiden hatte, entstand eine ziemlich bedeutende Spannung in demselben, deren Folgen dadurch entgegengetreten werden mußte, daß der Kabellegungswagen in einer schlangenförmigen Linie fortbewegt wurde. Dies war aber in der Regel ungenügend, wenn sich der Wagenzug in gekrümmter Straße auf der innern Seite der Curve des Kabelgrabens bewegte; dann mußte man den erforderlichen Ueberschuß an Kabellänge durch die mit dem Einlegen des Kabels in den Graben beauftragten Arbeiter wiederholt aus dem Asphaltwagen herausziehen lassen. Stets wurde darauf gehalten, daß das Kabel ohne Spannung in der Erde liegt, und dabei berücksichtigt, daß das aus der warmen Luft in die kühlere Erde verpflanzte Kabel an Länge verlieren muß. Das auf vorbeschriebene Weise neben dem Kabelgraben abgerollte Kabel wurde mit eisernen Haken nach dem Graben hinübergetragen und in denselben hinabgelassen.

Den hiermit beschäftigten Leuten folgte eine kleine Abtheilung der zweiten Erdarbeiter-Colonne, um das Kabel zum Schutz gegen Sonne ꝛc. ungesäumt mit einer etwa 10^{cm} hohen Schicht steinfreier Erde zu bedecken. Um dies zu erleichtern und gleichzeitig zu verhindern, daß beim Herübertragen des Kabels zum Graben steiniges Material in den letztern mit hineinfiel, wurde schon bei der Herstellung des Grabens das ausgehobene Material seiner Beschaffenheit nach getrennt, das Stein- und Kiesmaterial der obersten Straßendecke stets auf der Seite des Banketts, der leichte Boden, Sand ꝛc. auf der Seite der Steinbahn, auf der das Abrollen des Kabels geschah, niedergelegt. Die mit der Zufüllung des Grabens beauftragte zweite Erdarbeiter-Colonne vollendete nun die von ihrer Abtheilung begonnene Wiederherstellungsarbeit, indem sie die Füll-

erde in Schichten von höchstens 30^{cm} in den Graben einwarf, mit hölzernen und eisernen Rammen feststampfte und — auf offener Chausseestrecke — die wenige überschüssige Grabenerde in einer geringen Ueberhöhung über dem Graben beglich und befestigte. War das Kabel unter oder in das Mauerwerk einer den Straßenkörper durchschneidenden Brücke 2c. eingelegt worden, so konnte die Zufüllung des Grabens selbstredend erst nach geschehener Wiederaufmauerung des Bauwerkes geschehen; die hierzu erforderlichen sachkundigen Arbeiter und Materialien (Kalk, Cement 2c.) wurden nach Maßgabe des Bedarfes bei der Colonne mitgeführt. Bei der Durchschneidung kleinerer Wasserläufe wurde die Rinne, in welche das Kabel einzusenken war, für gewöhnlich erst nach dessen Auslegung ausgebaggert. Des größern Zeitaufwandes wegen wurden dagegen die durch das Havelbett an der Langen-Brücke in Potsdam und durch den Landwehrcanal in Berlin mit Hilfe von Baggermaschinen eingeschnittenen 1^{m} tiefen Rinnen vor der Kabelverlegung vollständig ausgehoben.

Erwähnenswerthe Schwierigkeiten bei der Verlegung der Flußkabel verursachte nur der Uebergang über die Elbe bei Wittenberg wegen des noch immer hohen Wasserstandes zur Zeit der Kabellegung. Da es an einem Ladeufer (Quai) oder einer Vermittlung zwischen Land- (Eisenbahn-) und Wassertransport daselbst gänzlich mangelt, so wurde das auf dem Haspel gelieferte Kabel mittels Rollwagens nach der unmittelbar unterhalb der Chaussee-Elbbrücke befindlichen Uebergangsstelle geschafft, daselbst neben der Straße abgeladen und mit der einen Haspelscheibe auf eine gut mit grüner Seife eingeschmierte, mit eisernem Dorn versehene Abrollscheibe gestülpt. Behufs der Einladung in den — mit den sonstigen erforderlich gewesenen Fahrzeugen, Tauen 2c. — seitens der Elbstrom-Verwaltung dem bauleitenden Beamten zur Verfügung gestellten Fährprahmen wurde das Kabel durch Drehen des Haspels auf der Scheibe abgewickelt, zunächst auf dem Vorlande des Stromes in über einander liegenden concentrischen Ringen ausgelegt und sodann in umgekehrter Weise auf den inzwischen mit der Abrollscheibe im Fährprahmen aufgestellten Haspel wieder aufgewickelt.

Behufs der Verlegung selbst wurden zwei Leinen von der Brücke aus mit dem Fährpramen in Verbindung gebracht; die eine sollte den Prahmen beim Uebergange in annähernd gleicher Entfernung von der Brücke halten, die andere als Zugleine dienen. Der nunmehr in die Gierstellung (mit der Spitze ein wenig stromaufwärts) gebrachte Prahmen wurde theils an der vordern Leine gezogen, theils durch die Strömung des Wassers nach der andern Seite des Stromes herübergedrückt, wäh-

rend an seinem hintern Ende das vorher am Ufer festgelegte Kabel über Bord ablief. Durch eine einfache Bremsvorrichtung wurde die drehende Bewegung des Haspels auf der Abrollscheibe zur Verhütung eines allzu großen Verlustes an Kabellänge geregelt. Das also ausgelegte Kabel mußte behufs Aufbringung der Muffen, welche zu seinem Schutz gegen Beschädigungen durch die Schifffahrt in der Breite der eigentlichen Stomrinne umgelegt wurden, nochmals gehoben werden; es wurden zu diesem Zwecke zwei leichte, mit den nöthigen Muffen beladene Kähne an dem einen Elbeufer neben einander unter das Kabel gebracht und an diesem entlang bis zur Mitte der Stromrinne unterhalb der Brückenöffnung für die Schifffahrt gezogen. Darauf wurde von der Mitte aus gleichzeitig nach beiden Seiten hin das Kabel mit den Muffen umkleidet. Zwischen den Kähnen sank das umkleidete Kabel wieder auf die Sohle des Strombettes herab. Wo das Elbkabel sich mit der für die Zwecke der Kettenschleppschifffahrt in der Elbe liegenden Kette kreuzt, war es nothwendig, letztere während der Verlegung des Kabels zu öffnen, um das Kabel unter die Elbkette zu legen. Ein von der Schleppschifffahrt zu diesem Zwecke zur Verfügung gestellter Schleppdampfer schloß die Kette wieder, nachdem die Muffenumkleidung aufgebracht und das Kabel wieder versenkt worden war. Wegen des hohen Wasserstandes wurde das Kabel nicht gleich beim Legen, sondern erst nachträglich im Hochsommer ins Elbbett eingebaggert.

Von großer Wichtigkeit ist die gute Verbindung der einzelnen Kabeladern mit einander. Löthstellen, welche nicht auf das sorgfältigste hergestellt sind, verlieren mit der Zeit ihre Isolation und sind eine Quelle dauernder Uebelstände für den Betrieb der Linie. An jeder Kabelverbindungsstelle muß für die gute Isolirung der verbundenen Leitungsadern und für die Sicherung der Verbindungsstellen gegen von außen kommende Einwirkungen gesorgt werden.

Für die Anfertigung der Löthstellen und deren Isolirung hatte die englische Guttapercha-Compagnie, von welcher der Unternehmer die zur Fabrikation des Kabels verwendeten Guttapercha-Adern bezogen hatte, einige geübte Leute (Jointers) gestellt, welche die schwierige Arbeit mit so gleichmäßiger Sorgfalt ausführten, daß die dauernd angestellten elektrischen Beobachtungen nur in einem einzigen Falle eine geringe Abnahme des Guttapercha-Widerstandes der einen Leitungsader zeigten, deren kurze Dauer die Ermittlung ihrer Ursache leider vereitelte. Zu den übrigen Arbeiten, soweit dieselben nicht die gewöhnlichen Handlangerdienste betrafen, hatte der Unternehmer Vorarbeiter (Meister) aus seinen Fabriken herangezogen. Uebrigens wurden die Arbeiten in einem

über der Löthstelle errichteten wasserdichten Zelte vorgenommen, auf ein wenig über der Grabensohle erhöht liegenden hölzernen Böden.

Vor dem Beginn der Anfertigung einer Löthstelle wurden an den Enden der Kabel die Guttapercha-Adern so weit abgetrennt, als sie nicht unbedingt zuverlässig erschienen; hierauf wurde über das eine der beiden Kabel die Löthmuffe nebst einer Verschlußscheibe (eiserne Muffen zum Schutze der Löthstellen, von denen später die Rede sein wird), über das andere Kabel die entgegengesetzte Verschlußvorrichtung der Löthmuffe einstweilig übergeschoben. Sodann wurden an denjenigen Stellen, bis zu welchen die Schutzdrähte der Kabel abzutrennen waren, beiderseits Bunde von dünnem verzinktem Drahte (etwa 1^{m} von jedem Kabelende entfernt) angelegt, die Schutzdrähte über diese Bunde zurückgebogen, auf 3 bis 4^{cm} Länge gleichmäßig abgeschnitten und gleich einer Krause mit einem Hammer an das Kabel angeklopft. Durch Lösung der Hanfumspinnung, welche nicht abgetrennt, sondern zur Wiederverwendung bereit gehalten wurde, wurden hierauf die beiderseitigen Guttapercha-Adern frei gelegt. Endlich wurden die beiden Kabelenden in den hölzernen Löthbock (Fig. 27 und 28) derart eingespannt, daß die Krausen der zurückgebogeoen Schutzdrähte neben den beiderseitigen Backen des Bockes zu liegen kamen.

Bis hierher wurde die Arbeit von einem Fabrikmeister ausgeführt. Den Jointers blieb nun noch Folgendes zu thun übrig: Die (je 7) Guttapercha-Adern der beiden Kabel wurden zunächst in annähernd gleichen Entfernungen von den Backen des Löthbockes beiderseits so weit verkürzt, daß die zu verbindenden Adern ohne Spannung in den kleinen eisernen, auf dem Bock befestigten Löthwinkel eingelegt werden konnten. Bevor letzteres geschah, wurden die Kupferlitzen der Leitungsadern jede für sich an ihrem Ende auf etwa 25^{mm} Länge durch Abschneiden der Guttapercha nach Art des Bleistiftspitzens frei gelegt, jedes Drähtchen der Litzen mit Schmirgelpapier sorgfältig blank gescheuert und demnächst die Litze durch Verlöthung der einzelnen Drähtchen mit einander zu einem steifen Leitungsdraht verbunden. Hierauf wurde jeder dieser beiden Leitungsdrähte mit der Feile am Ende schräg abgeschnitten, so daß die beiden zusammengehörigen Schnittflächen genau auf einander paßten. Die sodann paarweise in die kleinen Löthwinkel W (Fig. 27 und 29) eingespannten und auf einander gepaßten beiden Leitungsadern wurden nunmehr mit einer eng schließenden, etwa 16^{mm} langen Spirale von feinem Kupferdraht umwickelt und diese in ihrer ganzen, die Berührungsfläche der beiden Leitungsadern nur wenig überragenden Länge verlöthet. Nach sorgfältiger Glättung des Umfanges der Löthstelle mittels

der Feile wurde über die erste eine zweite gleichartige Umwicklung in entgegengesetzter Richtung aufgebracht, welche die untere auf jeder Seite um 3 bis 4^{mm} überragte und nur in den überschüssigen Theilen an den beiden Enden mit der Leitungsader verlöthet wurde. Nach Glättung auch dieser Löthung war die Verbindung der Kupferadern vollendet; nun wurde die isolirende Hülle über denselben hergestellt, indem die verlöthete Leitungsader mit einer dünnen (ersten) Lage an einer Spiritusflamme erwärmten Chatterton compound in ihrer freien Länge überzogen wurde, worauf die beiderseitigen Guttaperchahüllen auf einige Centimeter erwärmt und von beiden Seiten gleichmäßig über die Löthstelle bis zu ihrer Vereinigung in der Mitte der letzteren unter gleichmäßiger Vertheilung der andauernd erwärmten isolirenden Guttapercha herübergedrückt wurden; über die so geschlossene doppelte Hülle wurde eine (zweite) etwas stärkere Lage Chatterton übergelegt und ein Streifen erwärmter Guttaperchaplatte von etwas größerer Breite, als zur Umschließung der Löthstelle erforderlich war, mit seiner Mitte von unten an die letztere angedrückt und — unter fortdauernder sorgfältigster Verdrängung der Luft — überall genau anschließend um dieselbe umgelegt. Die überschüssigen Lappen der Guttaperchaplatte wurden mit der Schere scharf abgeschnitten und die Schnittkanten bei dauernder Erwärmung durch gleichmäßigen Druck mit einander verbunden; eine (dritte) kräftige Lage Chatterton wurde als letzter Ueberzug aufgebracht und überall gleichmäßig vertheilt.

Jede einzelne dieser fünf isolirenden Hüllen wurde von dem Jointer mit den Fingern so lange geknetet bezieh. mit dem erwärmten Glätteisen geglättet und vertheilt, bis der Kupferdraht von einer überall gleichmäßigen Isolirschicht von kreisrundem Querschnitt umgeben war. Dabei muß der Jointer durch das feine Gefühl der Fingerspitzen sich jederzeit von der tadellosen Beschaffenheit der in der Entstehung begriffenen Löthstelle überzeugen.

Sämmtliche Löthstellen des Kabels Halle-Berlin, soweit nach dem Nachstehenden nicht eine Ausnahme für zulässig erachtet wurde, wurden nach ihrer Herstellung darauf geprüft, daß ihr Widerstand nicht geringer sei, als der Guttapercha-Widerstand einer 4^{m} langen untadelhaften Guttapercha-Ader des vertragsmäßig befundenen Kabels. Bei dieser Vergleichung wurde zuerst die Normalader und hiernach jede einzelne zu prüfende Löthstelle der Reihe nach in einen mit Wasser gefüllten Zinkblechtrog eingetaucht und eine an Erde liegende Batterie von 100 Elementen mit dem einen Ende der zu untersuchenden, am andern Ende isolirten Leitungsader eine Minute lang in Verbindung gebracht.

Die durch die Guttapercha bezieh. die Löthstelle in das Wasser abfließende Elektricität wurde mittels eines isolirten Drahtes, welcher einerseits mit dem Blechtroge, anderseits mit einem Condensator leitend verbunden war, von diesem aufgesammelt und nach Ablauf der Ladungszeit durch ein Thomson'sches Spiegelgalvanometer zur Erde entladen. Je kleiner die Nadelablenkung bei dieser Entladung des Condensators, desto besser war die Isolation.

Um die einzelnen Löthstellen einer Kabelverbindungsstelle in vorgedachter Weise laden zu können, ohne die Batterie von den Meßapparaten zu trennen, was aus andern Gründen sich nicht empfahl, war die jedesmalige Auslegung eines isolirten Verbindungsdrahtes zwischen der Batterie und dem Ende des Kabels, dessen Anschluß soeben hergestellt worden, in einer Länge von 800^{m} erforderlich. Die Unzuverlässigkeit und Umständlichkeit einer solchen Verbindung führte sehr bald zu dem dann dauernd beibehaltenen Verfahren, die eine Leitungsader des Kabels zur Ladung der übrigen sechs zu benutzen, auf die Untersuchung der sodann nachträglich gefertigten Löthstelle in der betreffenden siebenten Ader aber ganz zu verzichten. Mit Rücksicht auf ihre am besten isolirte Lage wurde die in der Mitte des Kabels befindliche (siebente) Kabelader ausschließlich zu dem gedachten Zwecke benutzt. Ein Uebelstand irgend welcher Art ist hieraus nicht erwachsen.

Nach Fertigstellung der siebenten Löthstelle wurde nun die Hanfumspinnung über die neben einander gelegten 7 Leitungsadern von beiden Seiten spiralförmig wieder übergelegt und sodann die im Vorstehenden bereits erwähnte Löthmuffe mit den Verschlußscheiben von beiden Seiten über die Verbindungsstelle übergezogen und, wie folgt, befestigt: Nach Fig. 30 und 31 legen sich die inneren Scheiben, deren Oeffnung dem Querschnitt des Kabels möglichst entspricht, dicht an den Vorsprung an, welchen die innere Wandung des Rohres der Löthmuffe gegen den erweiterten Querschnitt an den Enden der Muffe bildet. Auf diese inneren Scheiben wird je ein aus weichem Mastix gedrehter Ring gelegt, gegen welchen die äußere Scheibe mit Hilfe von Schraubenbolzen derart angepreßt wird, daß der Mastixring aus einander und in die Zwischenräume zwischen der innern Scheibe und dem Kabel, dieselben fest ausfüllend, eingedrückt wird. Die innere Scheibe legt sich hierbei auch gegen die Stumpfe der von den abgeschnittenen Schutzdrähten gebildeten Krause und verhindert hierdurch ein Auseinanderziehen der Löthstelle in ihrer Längsrichtung. Dazu muß die Länge der Löthstelle einschließlich der beiderseitigen Schutzdrahtkrausen etwas größer bemessen sein als die Länge des innern Rohres der Löthmuffe. Mit

der Aufbringung der Muffe war die Herstellung der Löthstelle beendet; es blieb nur noch übrig, die Kabelenden zu asphaltiren, den Kabelgraben zu verfüllen und den mit der laufenden Nummer der Löthstelle versehenen Merkpfahl neben der Löthstelle aufzustellen.

Bei jeder Löthstelle war der Kabelgraben wesentlich erweitert, wodurch zugleich der an der Verbindungsstelle entstehende Ueberschuß an Kabellänge durch bogenartige Verlegung des Kabels sich unterbringen ließ.

Zu Untersuchungszwecken ist das Kabel in die Telegraphenämter in Bitterfeld, Gräfenhainchen, Wittenberg, Treuenbrietzen, Beelitz, Potsdam und Schöneberg eingeführt worden.

Es erübrigt jetzt nur noch, über die Untersuchungen des Kabels auf Leitungsfähigkeit und Isolation, d. i. auf Widerstand der Leitungsader und der isolirenden Hülle, näher zu berichten. Dazu hatte der Unternehmer den in Fig. 32 und 33 dargestellten Untersuchungswagen erbauen lassen, welcher mit einer Leclanché-Batterie von 100 Elementen und einem sehr empfindlichen Thomson'schen Spiegelgalvanometer ausgerüstet wurde. Ein Condensator, ein zur Schaltung einer Wheatstone'schen Brücke eingerichteter Stöpselrheostat, einige Umschalter, ein Widerstand von 100 000 Siemens-Einheiten und mehrere Ladungsbezieh. Entladungsschlüssel vervollständigten die innere Einrichtung des Wagens. Ein der Telegraphenverwaltung gehöriges Feldtelegraphen-Apparatsystem ermöglichte die unausgesetzte telegraphische Verständigung mit dem Telegraphenamt zu Halle, dessen dauernde Mitwirkung bei den elektrischen Messungen nicht entbehrt werden konnte. Beim Betreten des Wagens durch die auf der hintern Seite befindliche Eingangsthür hat man den Batterieschrank zur Rechten, diesem gegenüber einen Sitzkasten, gleichzeitig zur Aufbewahrung von Geräthen, Reservestücken ꝛc. dienend. An der Vorderwand, dem Eintretenden gegenüber, ist die Tischplatte, welche die Meßapparate trägt, befestigt; das Spiegelgalvanometer steht jedoch nicht auf dieser Platte selbst, sondern — unabhängig von den Schwankungen des Wagens — in einer kreisrunden Oeffnung G (Fig. 32) derselben auf einem Stativ, zusammengesetzt aus einem starken eisernen Dreifuß, auf welchen eine mit einer runden, der Größe der vorgedachten Oeffnung in der Platte entsprechenden, hölzernen Scheibe bekrönte Säule aufgesetzt ist. Der auf die Erde aufzustellende Dreifuß wurde von außen unter den Wagen in die Oeffnung geschoben und die Säule vom Innern des Wagens aus auf jenen aufgebracht. Auf der Tischplatte, dem Galvanometer gegenüber, wurde die horizontale Scale für das Spiegelbild der Nadel und hinter einer Lichtöffnung in der Scale die das Bild erzeugende Flamme aufgestellt.

Vor dem Galvanometer befand sich der zugehörige „Shunt", ein mit fein bestimmten künstlichen Widerständen von den Werthen $^1/_9$, $^1/_{99}$ und $^1/_{999}$ des Galvanometerwiderstandes versehenes Instrument, durch dessen Einschaltung neben dem Galvanometer in Form eines Stromzweiges eine Theilung des die Umwindungen des Galvanometers durchlaufenden Stromes in dem Verhältniß von 0,1 0,01 oder 0,001 der ungetheilten Stromstärke bewirkt wird. Zwischen dem Galvanometer und der Scale, sowie in dem Raume unter der Tischplatte waren die übrigen Apparate aufgestellt. Der Sprechapparat war über dem Batterieschrank untergebracht, dessen obere Decke als Tischplatte eingerichtet war.

Es verhält sich bei der Wheatstone'schen Brücke $r : \varrho = R : x$, worin r und ϱ beliebige constante Widerstände, R einen veränderlichen und x den zu messenden Widerstand bedeuten, woraus sich $x = \frac{\varrho}{r} R$ ergibt. Behufs Messung des Widerstandes der Leitungsadern empfiehlt es sich, unbekannte Widerstände, also auch denjenigen der Erde, von der Rechnung auszuschließen; zu diesem Zwecke wurden bei der Anlage Halle-Berlin jedesmal zwei in Halle mit einander verbundene Kabeladern zusammen auf ihren Leitungswiderstand gemessen, welcher also gleich der Summe der Widerstände der beiden einzelnen Adern war; die Widerstände der einzelnen Adern wurden sodann durch Rechnung ermittelt.

Bezeichnet man die Widerstände von drei beliebigen Kabeladern mit I, II und III, und es ergeben sich durch Messung die Werthe:

$$I + II = A \qquad I + III = B \qquad II + III = C,$$

so folgt daraus:

$$I = \frac{A + B - C}{2} \qquad II = \frac{A + C - B}{2} \qquad III = \frac{B + C - A}{2}.$$

Die Widerstände A, B und C wurden unter Einschaltung einer Batterie von 10 Elementen ermittelt, durch allmälige Aenderung des Widerstandes (Rheostaten) R bis zum Eintreffen des Nadelspiegelbildes auf dem Nullpunkte der Scale.

Behufs der Messung des Widerstandes der Guttaperchahülle der Leitungsader kam bei entsprechender Verbindung der Apparate eine Batteriestärke von 100 Elementen zur Anwendung. In den Stromkreis dieser Batterie wurde zunächst der Widerstand von 100 000 S. E., sowie das Spiegelgalvanometer nebst dem Shunt mit dem Werthe von $^1/_{999}$ des Galvanometer-Widerstandes eingeschaltet. Die Stromstärke in den Umwindungen des Galvanometers war also gleich 0,001 der Gesammtstromstärke und entsprach somit der unmittelbaren Einschaltung

eines Widerstandes von $1000 \times 100\,000 = 100$ Millionen S. E. Das Maß der Abweichung des Spiegelbildes auf der Scale wurde abgelesen und als sogen. „Constante" des Galvanometers aufgezeichnet, um als Vergleichsmaß zur Messung des Widerstandes der Guttapercha der Kabelader zu dienen. Zu letzterem Zwecke wurde die zu messende, in Halle isolirte Ader an Stelle des vorgedachten Widerstandes, sowie der Shunt mit dem Werthe von $^1/_9$ des Galvanometerwiderstandes neben dem Galvanometer eingeschaltet und die Ablenkung des Spiegelbildes an der Scale wiederum abgelesen. Dieses Mal entsprach die Stromstärke im Galvanometer einem unmittelbar eingeschalteten Widerstande von dem 10fachen Werthe des Guttaperchawiderstandes der Ader. Bezeichnet man den Nadelausschlag bei Messung der Constante mit C, bei Messung der Ader mit L und den Widerstand der Guttapercha der Kabelader mit W, so findet man unter der Voraussetzung, daß die Nadelablenkungen bezieh. die Abweichungen der Spiegelbilder an der Scale sich im graden Verhältniß wie die Stromstärken, oder umgekehrt wie die Widerstände verhalten:

$$\frac{C}{L} = \frac{10\,W}{100\text{ Mill.}} \quad \text{und} \quad W = \frac{C}{L} \times 10 \text{ Millionen S. E.}$$

Die Anwendung dieser Formel sei an einem Beispiel gezeigt. Am 21. Mai war das Kabel in einer Länge von $126^{km},7$ gelegt und verbunden; die Messung der Constante ergab $C = 460$ Scale-Einheiten, diejenige der Ader Nr. 2 des Kabels in ihrer ganzen Länge L 200 Einheiten. Es war daher $W = \frac{460}{200} \times 10$ Mill. $= 23$ Mill. S. E. und der Widerstand auf je 1^{km} der Leitungsader $W_1 = 126,7 \times 23$ Millionen $= 2914,1$ Millionen S. E. Der Widerstand der Guttapercha ist nun keineswegs ein beständiger; derselbe vermindert sich unter dem Einfluß zunehmender Wärme sehr bedeutend und wächst in gleichem Maße beim Niedergang der Temperatur. Um daher beim Messen des Guttaperchawiderstandes Unrichtigkeiten zu vermeiden, ist es nothwendig, den Wärmezustand derselben mit in Rechnung zu ziehen.

Warren's Stoffmühle.

Mit Abbildungen auf Taf. VIII [b.c/4].

Der in der Papierfabrikation bekannte Holländer hat seit den 50er Jahren zwei wesentliche, in die Praxis jedoch nur vereinzelt eingeführte

Abänderungen erfahren, nach welchen die betreffenden Stoffmühlen bezeichnend benannt werden: „conischer Holländer" (vgl. Clarke, *1861 159 334. Jourdan und Eustice in Hofmann's Handbuch der Papierfabrikation, S. 191) und „Scheiben- oder Centrifugalholländer" (vgl. Thode, *1859 153 343. Kingsland, Gould in Hofmann's Handbuch ꝛc., S. 186 und 196). Das von J. S. Warren in Cumberland Mills, Westbrook, Me., am 17. April 1877 erlangte amerikanische Patent Nr. 189 671 bezieht sich auf eine conische Stoffmühle, welche aus den Constructionen von Jourdan und Gould hervorgegangen zu sein scheint.

Die Einrichtung ist aus den Figuren 19 und 20 leicht zu entnehmen. Der gußeiserne Stoffbehälter A trägt in der hohlen Säule B eine senkrechte Welle C, mit welcher der conische Läufer D (der die Holländerwalze vertritt) niedergelassen werden kann, bis seine in der Zeichnung nicht ersichtlich gemachten, radialen Messer dem Grundwerk nahe genug stehen. Das Grundwerk besteht aus vier Gruppen von Messern G in der innern Fläche des Hohlkegels E, welcher auf dem Deckel F des Stoffbehälters A ruht. An E schließt sich unten ein Rohr J an, durch welches die flüssige Stoffmasse aufsteigt. Zwischen je zwei Messergruppen G sind eigens geformte Leitungen H und I angebracht, vermöge welcher bei Drehung des Läufers D die Stoffmasse aus dem Rohr J angesaugt wird, zwischen die Messer gelangt und durch die Centrifugalkraft über den Rand des Hohlkegels E getrieben in den Trog A zurückfällt.

Die Messer des Grundwerkes sind gekrümmt oder gerade, in letzterm Falle aber gegen die radialen Messer des Läufers D etwas geneigt.

Beiträge zur Kenntniss der Leimung des Papieres; von C. Wurster.

(Schluß von S. 316 dieses Bandes.)

Gute Resultate erhält man bei Anwendung von 30 bis 34^{k} krystallisirter Soda auf 100^{k} Harz; man verfährt dabei folgendermaßen: 65^{l} Wasser werden in einem Kessel mit indirectem Dampfe erhitzt, darin 30 bis 34^{k} Soda aufgelöst, in die kochende Flüssigkeit langsam 100^{k} grob gepulvertes Harz eingetragen. Unter fortwährender Dampfzuströmung wird nun erhitzt. Die Kohlensäureentwicklung geht in dieser concen-

trirten Flüssigkeit nur langsam vor sich; nach 1 bis 3 Stunden ist sie so ziemlich beendet. Es muß jedoch weiter erhitzt werden, um die Flüssigkeit zu concentriren und das freie Harz in der Seife aufzulösen. 5 bis 8 Stunden werden in den meisten Fällen für die Dauer der Operation genügen. Die Harzseife ist fertig, wenn dieselbe, an einem eingetauchten Spatel hängend, durchsichtige Flächen ohne Gasbläschen bildet. Die abfallenden Massen müssen kurz abreißen, ohne Fäden zu ziehen. Beim Verdünnen mit dem gleichen Volumen heißen Wassers muß die Seife ein bräunliches, gelatinöses Aussehen annehmen und keine hellgelben Streifen zeigen. Eine Probe, in lauwarmem Wasser aufgerührt, muß sich zu einer milchigen Trübung ohne Flocken auflösen.

Das Verdünnen der Harzseife geschieht so, daß 1^l Flüssigkeit 20 bis 25^g Harz enthält. Wo die Umstände es nicht erlauben, so viel Flüssigkeit in den Holländer hineinzubringen, muß man die Menge auf 50^g Harz erhöhen; dies geschieht jedoch zum Nachtheile der leimenden Eigenschaften der Flüssigkeit. Bei Anwendung von Harzseifen, die schon viel freies Harz enthalten, ist der Unterschied, welcher bei der Anwendung dünneren oder dickeren Leimes eintritt, kein großer; er wird aber sehr bemerklich, wenn man zum Auflösen des Harzes 36 oder 38^k Soda anwendet, da dann ein geringer Unterschied im Gehalte an freiem milchförmigem Harze sehr hervortritt. Man wird gut thun, die Harzlösung zugleich mit etwas Stärke zu versetzen, um so die Suspension der Harzmilch zu erleichtern; man kann auf 5 bis 8^k Harz 1^k Stärke nehmen. Der Kessel wird zu $^3/_4$ mit Wasser angefüllt, letzteres stark erwärmt, die vorher in lauwarmem Wasser suspendirte Stärke eingerührt und erhitzt, bis die Verkleisterung vollendet ist. Der Stärkekleister wird nun durch Zusatz von kaltem Wasser abgekühlt, die nöthige Menge Harzseife eingetragen, tüchtig umgerührt; nachdem das Meiste vertheilt ist, wird wieder Dampf zugelassen und die Flüssigkeit stark handwarm gemacht. Aus der Beschaffenheit der Flüssigkeit läßt sich schon erkennen, ob die angewendete Harzseife gut war oder nicht. Fällt hierbei das Harz flockig aus, so sammelt es sich nach Minuten langem Stehen am Boden des Kessels an, besonders wenn stärker erhitzt wurde. Der Leim wird nun durch den untern Hahn des Kessels in die Leimgefäße abgelassen. Am Ende des Rohres wird ein dünner Flanellsack oder ein Tuch angebracht, um den Leim zu filtriren. Durch Klopfen auf den Sack wird das Durchlaufen beschleunigt. War die Harzseife gut, so befinden sich in dem Sacke nur die Unreinheiten des Harzes, kein freies Harz. Wird freies Harz flockig ausgeschieden, so muß der Sack häufig umgetauscht und ausgewaschen werden, da er sich leicht verstopft.

Der so erhaltene Leim besitzt eine schöne milchweiße Farbe, die Menge des darin suspendirten Harzes beträgt 15 bis 20 Proc. 2,5 bis 3k dieses Leimes werden genügen, um mittlere Papiere vollkommen leimfest zu machen. Am besten in seinen Wirkungen wird dasjenige Leimverfahren sein, bei welchem zur Bildung der Harzseife am wenigsten Soda verwendet wird und deshalb auch die größte Menge suspendirtes freies Harz ergibt. Ich lasse hier das schon erwähnte Recept von L. Müller folgen.

25k möglichst reiner gebrannter Kalk werden mit 50k Wasser gelöscht und zu einer dicken Kalkmilch angerührt; hierzu setzt man 20k calcinirte oder 100k krystallisirte Soda von 36 Proc. kohlensaurem Natron und erhitzt unter gutem Umrühren bis zum Kochen. Hierauf gibt man dem kohlensauren Kalk Zeit und Ruhe sich abzusetzen und läßt dann die klare Lauge durch ein feines Sieb in den kupfernen Kessel ab, welcher mit doppelter Wandung versehen durch Dampf erhitzt wird. Man gibt so viel Wasser hinzu, daß die ganze Flüssigkeit 250l beträgt, erhitzt bis zum Kochen und setzt nach und nach 40k möglichst fein gepulvertes Harz hinzu. Nach 4- bis 6stündigem Kochen ist das Harz nun vollständig gelöst und wird die Leimauflösung in einen Bottich abgelassen, in welchem man sie 5 bis 8 Tage ruhig stehen läßt. In dieser Zeit scheidet sich die blaßgelbe Seife von der durch den Farbstoff des Harzes braun gefärbten Lauge ab, die letztere wird abgelassen, die Seife ein paar Mal mit kaltem Wasser durchgewaschen, und diese ist alsdann zum Gebrauche fertig. Vor der Anwendung wird diese Seife im 10fachen ihres Gewichtes kochenden Wassers geschmolzen und das Kochen bis zur gänzlichen Lösung 1 Stunde lang unterhalten, darauf durch ein Metalltuch Nr. 80 in einen andern Bottich übergefüllt und erkalten gelassen. Die sogen. Leimlösung ist vollständig weiß und verursacht bei der Verarbeitung keine Schaumbildung. Zu einer guten Leimung nimmt man von dieser Lösung 36l auf 100k Papier, entsprechend 2k,4 Harz.

Während es mir bei Anwendung von kohlensaurem Natron ohne Ausscheidung flockigen Harzes nur gelungen ist, die Sodamenge auf 32, höchstens 30 Th. für 100 Th. Harz herabzudrücken, so will L. Müller bei Anwendung kaustischen Natrons diesen Procentsatz bis auf 25 und weniger gebracht haben; da nicht angegeben wird, ob der Kalkrückstand beim Kaustisiren der Soda ausgewaschen und die Waschwässer zum Auflösen mit benutzt werden, so hält dieser Rückstand noch einen großen Theil der 25 Proc. Soda zurück. Es folgt daraus, daß, während bei der Darstellung des braunen Leimes ein Kaustisiren nur von Nachtheil ist, bei der Darstellung weißen Leimes Aetznatron hingegen mit großem Vortheil angewendet werden kann.

Bei diesen Darstellungen bleiben alle oder der größte Theil der Farbstoffe des Harzes in dem Leime; man muß also für feinere Papiere ganz helle Sorten verwenden. Es ist jedoch möglich, auch das Verbessern der Farbe des Harzes durch Waschen der Harzseife beim weißen Leime anzuwenden. Man kann dann aber die Operation nicht

auf einmal vollenden, sondern wird zuerst eine völlig gelöste Harzseife mit Ueberschuß von Alkali darstellen, diese nach dem oben angegebenen Verfahren durch Waschen mit Kochsalz reinigen, die reine Harzseife dann wieder in den Kessel bringen, durch Erhitzen von Wasser befreien und nun 10 bis 15 Proc. oder mehr helles Harz besserer Sorte eintragen und so lange erhitzen, bis die Beschaffenheit der Harzseife anzeigt, daß das Harz völlig in der Seife aufgelöst ist.

Da der weiße Leim in seinen leimenden Eigenschaften den braunen bei weitem übertrifft, seine Darstellung weniger kostet, man zu einer guten Leimung mit weißem Leim nur die Hälfte des Harzes braucht, welches zur Leimung mit braunem Leime nothwendig ist, sodann noch bedeutend weniger Alaun zur Fällung bedarf und die Wirkung dieses Leimes so zu sagen eine nie versagende ist, so erscheint die Anwendung des weißen Leimes dringend geboten. Einige Uebelstände jedoch bringt der weiße Leim auch mit sich. Es ist bei seiner Anwendung nicht zu vermeiden, daß Theile des suspendirten Harzes sich an den Wandungen der Gefäße niederschlagen; wir finden deshalb alle Gefäße, in denen weißer Leim sich befindet, mit freiem Harz überkleidet. Hierdurch ist nun allerdings die Gefahr vorhanden, daß solche gröbere ausgeschiedene Harztheile in das Papier gelangen und dort als Harzflecken erscheinen. Durch peinliche Reinlichkeit und Aufmerksamkeit wird diese Gefahr leicht vermieden werden können, besonders bei nochmaligem Filtriren des Leimes durch Beuteltuch, ehe er in den Holländer gegeben wird.

Wir werden uns nun mit der Fällung des Harzleimes zu beschäftigen haben. Die Wirkung der Thonerdesalze bei der Fällung des Harzleimes habe ich dahin erklärt, daß dieselben lediglich als freie Säuren wirken. Das harzsaure Natron wird durch schwefelsaure Thonerde im Ueberschuß zersetzt in freies Harz, basisches Thonerdesalz und schwefelsaures Natron. Es muß weiterhin so viel Thonerdesalz zugesetzt werden, um die natürliche Alkalinität des Wassers des Papierbreies aufzuheben, und zwar sowohl des schon im Holländer enthaltenen, als auch der auf der Maschine zufließenden Wassermengen. Die Alkalinität des Wassers ist meistentheils bedingt durch einen Gehalt an gelöstem kohlensaurem Kalk; derselbe setzt sich ebenfalls mit der schwefelsauren Thonerde um in schwefelsauren Kalk und basisch schwefelsaure Thonerde.

Die beizufügende Menge schwefelsaurer Thonerde wird sich deshalb richten nach der Menge des beim Auflösen des Harzes verwendeten Alkalis, oder nach dem in der Harzseife noch vorhandenen Alkali, sofern die Lauge abgeschöpft wurde, ferner nach der Alkalinität des Wassers und dem Grade der Verdünnung des Gangzeuges auf der Maschine.

Die anzuwendende Menge Thonerdesalz läßt sich durch Rechnung nur schwer, leicht dagegen durch den Versuch bestimmen. Die Menge ist zu gering bemessen, wenn das von dem Siebe der Papiermaschine ablaufende Wasser noch alkalisch oder neutral ist; es muß so viel des Salzes zugesetzt werden, um das Wasser schwach sauer reagirend zu machen.

Darstellung, Eigenschaften und chemischer Werth der verschiedenen Präparate, welche schwefelsaure Thonerde enthalten, sind in den neueren Handbüchern über Papierfabrikation ausführlich und sachgemäß behandelt, und brauche ich deshalb hier nicht näher darauf einzugehen.[3]

Setzt man zu weißem Leim so lange Alaun zu, bis in der Mutterlauge kein freies Harz mehr nachweisbar ist, sondern ein schwacher Gehalt an Thonerde auftritt, so ist neben dem suspendirten freien Harze hauptsächlich harzsaure Thonerde vorhanden. Man bedarf hier nach einem von mir ausgeführten Versuche zur Fällung von 100 Th. Harz als weißen Leim 33,3 Th. Alaun. Die Reaction findet nach folgender Gleichung statt: $6\,C_{20}H_{29}O_2Na + Al_2(SO_4)_3 = (C_{20}H_{29}O_2)_6Al_2 + 3\,Na_2SO_4$. Wir brauchen also auf 6 Mol. Silvinsäure 1 Mol. schwefelsaure Thonerde, oder 1 Mol. Alaun.

Das Moleculargewicht der Silvinsäure ist 302, das der schwefelsauren Thonerde 342,8, des Alauns 949. Wir benöthigen also für $6 \times 302 = 1812$ Silvinsäure 949 Alaun, oder für 100 Th. Harz 52,4 Th. Alaun. Es wurden aber nicht 45,6 krystallisirte Soda angewendet, um 100 Th. Harz zu lösen, wie die Theorie es vorschreibt, sondern nur 32; wir haben also die Proportion $45{,}6 : 32 = 52{,}4 : x$ oder $x = 32 \times 52{,}4 : 45{,}6 = 36{,}6$. Diese Zahl stimmt zwar mit der durch den Versuch gefundenen nur annähernd überein; aber es sind die Fehlerquellen in der Technik zu große, besonders war die verwendete Soda nicht rein, sondern schwächer.

Die Technik hat durch Erfahrung bewiesen, daß man bei der Leimung auf 1k Harz mindestens 1k Alaun bedarf. Dieses Verhältniß würde aber der Bildung eines basischen Thonerdesalzes von der Formel $Al_2O(SO_4)_2$ entsprechen. Wir können deshalb die Reaction des Alauns im Ueberschuß auf die gebildete harzsaure Thonerde durch die Gleichung ausdrücken: $(C_{20}H_{29}O_2)_6Al_2 + 2\,Al_2(SO_4)_3 + 3\,H_2O = 6\,C_{20}H_{30}O_2 + 3\,Al_2O(SO_4)_2$.

Die Fällung der Harzseife mittels Alaun im Ueberschuß kann ausgedrückt werden durch die Gleichung: $6\,C_{20}H_{29}O_2Na + 3\,Al_2(SO_4)_3 + 3\,H_2O = 6\,C_{20}H_{30}O_2 + 3\,Al_2O(SO_4)_2 + 3\,Na_2SO_4$.

---

[3] Vgl. das oben citirte Werk von Dr. L. Müller, ferner Carl Hofmann Praktisches Handbuch für Papierfabrikation. (Berlin 1875. Julius Springer.)

In der Regel wendet man mehr Alaun an, nach Carl Hofmann oft 2 bis 3 und selbst 5k auf 1k Harz. Eine eisenfreie schwefelsaure Thonerde wird in ihrer Wirkung dem Alaun vollkommen gleich stehen, dagegen viel billiger in ihrer Anwendung kommen. Alaun enthält 36,1 Proc. trockene schwefelsaure Thonerde; die verschiedenen Präparate — Patent-Alaun, geschmolzene schwefelsaure Thonerde, Kryolith-Alaun u. s. w. — enthalten 40 bis 51 Proc. schwefelsaurer Thonerde. Der einzig wirksame Bestandtheil des Alauns bei der Leimung ist die schwefelsaure Thonerde; so lange der Preis der letzteren in den Alaunsurrogaten sich niedriger stellt als in dem Alaun selbst, so sind für die meisten Zwecke die Surrogate dem Alaun vorzuziehen.

Daß ein geringer Gehalt der schwefelsauren Thonerde an freier Schwefelsäure dem Papiere nachtheilig wird, scheint mir kaum wahrscheinlich, da die freie Säure die Wirkung der schwefelsauren Thonerde nur unterstützt und jedenfalls nach der Fällung des Harzleimes im Papierbrei keine freie Säure mehr vorhanden sein kann, welche schädlich auf Farben u. s. w. einwirken könnte. Wie weit der Gehalt der schwefelsauren Thonerde an freier Säure gesteigert werden darf, ohne die Leimung zu beeinträchtigen, konnte ich noch nicht ermitteln. Jedenfalls ist es von Wichtigkeit, diese Grenze zu bestimmen, um so möglicherweise einen Theil der Arbeit der schwefelsauren Thonerde der viel billigeren Schwefelsäure zu überlassen.

Das Auflösen der schwefelsauren Thonerde sollte nicht in kupfernen Gefäßen geschehen, da diese stark angegriffen werden, sondern in hölzernen Bottichen, die eventuell mit einem Dampfrohre versehen sind, um durch Erhitzen mit directem Dampf das Auflösen zu befördern. Das Auflösen der harten Kuchen von schwefelsaurer Thonerde erfolgt schon von selbst und in der Kälte, wenn man die Kuchen nicht direct in das Gefäß wirft, wo sie auf dem Boden liegen bleiben und nur durch heftiges Rühren aufgelöst werden können, sondern dafür Sorge trägt, daß die schwefelsaure Thonerde nur mit dem obern Theile der Flüssigkeit in Berührung kommt und dort der auflösenden Wirkung des Wassers ausgesetzt wird, entweder durch Auflegen auf ein Holzgitter, oder durch Einhängen in Tüchern im obern Theile des Wassers, wodurch gleich ein Filtriren der schwefelsauren Thonerde bewirkt wird. Die Alaunlösung oder die Lösung der schwefelsauren Thonerde wird man zum Gebrauche ziemlich gesättigt anwenden können.

Die Fällung des Harzleimes kann so vorgenommen werden, daß zuerst der Harzleim in den Holländer gegeben wird und, nachdem dieser in dem Ganzstoffe gehörig vertheilt ist, der Zusatz des Thonerdesalzes

erfolgt. Soll zugleich noch Stärke zugesetzt werden, so wird dies am zweckmäßigsten nach dem Harzleim und vor dem Thonerdesalz geschehen, um durch die Stärke womöglich noch eine feinere Vertheilung des Harzes bei der Fällung zu bewirken.

Ob unter Umständen ein geringer Zusatz von schwefelsaurer Thonerde in den Holländer vor dem Harzleime zweckmäßig ist oder nicht, wage ich nicht zu entscheiden. Es ließe sich allerdings ein Grund dafür anführen: Die schwefelsaure Thonerde macht aus dem kohlensauren Kalk Kohlensäure frei, welche, wie wir wissen, die Abscheidung von freiem Harze in Milchform bewirken kann; ist die zugesetzte Menge schwefelsaurer Thonerde jedoch größer, so hebt sich dieser Vortheil wieder auf.

Die Menge des zu dem Papier zuzusetzenden Harzes richtet sich außer dem Grade der Vertheilung ganz nach der Größe der Oberfläche, welche gegen die benetzende Wirkung der Flüssigkeiten geschützt werden soll. Da nun durch einen Zusatz pulverförmiger Stoffe die zu schützende Oberfläche sehr vergrößert wird, so muß bei Anwendung von Beschwerungsmitteln auch die Harzmenge vergrößert werden. Die große Bedeutung der Feinheit der auf der Faser abgeschiedenen Harztheilchen und die dadurch erreichte möglichst große Oberfläche, welche der benetzenden Flüssigkeit entgegengesetzt wird, ist schon hervorgehoben worden.

Verwendet man das Harz in Form von weißem Leim, welcher 20 Proc. freies Harz enthält, so braucht man $2^k,5$ Harz, um 100^k eines mittleren Papieres zu leimen. Nimmt man hingegen das Harz in Form von braunem Leim, so bedarf man, um die gleiche Wirkung zu erreichen 5^k Harz auf 100^k Papier. Es wirken also die 20 Proc. $= 0^k,5$ freien milchigen Harzes ebenso viel wie 3^k Harz, welches durch schwefelsaure Thonerde ausgefällt wird.

Daß die Stärke wirklich nur die ihr von mir zugeschriebene Rolle bei der vegetabilischen Leimung spielt, geht aus ihrem ganzen physikalischen Verhalten in unzweifelhafter Weise hervor. Trockener Stärkekleister bildet eine durchsichtige Haut, die leicht von Tinte durchdrungen wird. Es kann demnach die Stärke als solche für sich weder das Leimen noch die Farbe verbessern. Der Stärkekleister, wie er in der Papierfabrikation angewendet wird, ist bekanntlich keine Lösung der Stärke in Wasser, sondern nur die aufgequollene zerplatzte Stärkesubstanz. Da hierdurch die Stärke die ganze Flüssigkeit so zu sagen in eine Unmasse einzelner kleiner Abtheilungen zerlegt, auch die Strömungen und molecularen Bewegungen der Flüssigkeit bedeutend beeinträchtigt, ja zuweilen vollständig aufhebt, so ist es erklärlich, daß durch einen Zusatz von Stärke-

kleister die Geschwindigkeit der chemischen Reaction bedeutend verlangsamt wird, und es liegt ganz in der Natur der Sache, daß ein in Stärkekleister hervorgebrachter Niederschlag aus kleineren Theilen bestehen kann, als ein in einer reinen, leicht beweglichen Flüssigkeit gebildeter; jedenfalls verhindert der Stärkekleister eine spätere Vereinigung des Niederschlages zu dichteren Theilchen. Durch längeres Kochen mit Wasser geht die unlösliche Stärke über in die lösliche; letztere wird nach meiner Ansicht beim Leimen keinerlei Rolle spielen, also ganz unnöthig sein. Es ist also sehr unzweckmäßig, eine Stärkelösung zum Gebrauche des Leimens länger zu kochen, ja sogar das Erhitzen bis zum Kochen selbst sollte vermieden werden; da die Verkleisterung der Stärke zwischen 75 bis 80° eine vollständige wird, so ist jedes weitere Erhitzen unnöthig und nur von Nachtheil.

Betrachten wir noch das Verhalten des geleimten Papieres auf der Maschine während des Trocknens. Wie im Anfange dieser Abhandlung erwähnt wurde, erweichen gewisse Harzsorten schon bei ziemlich niederer Temperatur zwischen 50 und 70°. Je feuchter das Papier, je höher die Trockentemperatur, desto größer wird die Gefahr sein, daß das Harz sich zusammenballt, oder zu größeren Theilchen zusammenschmilzt, in Folge dessen seine Oberfläche also sehr verringert wird und möglicherweise ganze Fasern oder Fasertheile des schützenden Ueberzuges beraubt werden.

Die gute Wirkung der niedergeschlagenen, unlöslichen basischen Thonerdesalze und der Stärke beim Leimen habe ich außer der bei der Fällung des Harzes stattfindenden Vorgänge hauptsächlich auch darauf zurückgeführt, daß diese Körper dieses Zusammenschmelzen des Harzes auf den Trockencylindern verhindern. Wird das Papier trockener, also der Widerstand, welchen die Stärke und die basischen Thonerdesalze einer Vereinigung des Harzes entgegensetzen, größer, so wird auch ein stärkeres Erhitzen bis zum Schmelzen des Harzes die Leimung nicht mehr wesentlich beeinträchtigen. Das ausgeschiedene, fein vertheilte Harz bildet ein zartes weißes Pulver; auch bei dunkleren Sorten ist dieses Pulver kaum gefärbt, so daß die Farbe des gewöhnlichen weißen Papieres durch Harzpulver nicht schlechter wird. Die gelbe Farbe des Harzes tritt erst dann auf, wenn das Harzpulver schmilzt. Es ist dieser Umstand bei der Darstellung feinerer Papiere wohl zu beachten, und ein möglichst langsames Trocknen mit nicht zu heißen Cylindern anzurathen.

Vegetabilisch geleimtes Papier wird geleimt sein für neutrale und schwach saure Flüssigkeiten, nicht aber für alkalische. Die Tinte, mit der wir schreiben, muß also stets schwach sauer gehalten werden. Aus demselben Grunde ist die Leimprobe mit der Zunge eine sehr unsichere, da der Mundspeichel meistens schwach alkalisch ist, also besonders dünne,

neutral gehaltene Papiere leicht durchdringen kann, auch wenn das Papier gut geleimt ist.

Fassen wir nochmals die Hauptmomente vorliegender Abhandlung zusammen, so geht daraus hervor: Die vegetabilische Leimung des Papieres wird bewirkt durch freies, mit dem Papiere innig vermengtes Harz.

Die Vertheilung des Harzes wird erreicht: 1) durch Auflösen des Harzes in Alkalien, als harzsaures Alkali, und Zersetzen des harzsauren Alkalis mittels schwefelsaurer Thonerde im Ueberschuß in freies Harz, schwefelsaures Alkali und basisch schwefelsaure Thonerde, der braune Leim; — 2) durch Auflösen freien Harzes in dem concentrirten harzsauren Alkali, Fällen des freien Harzes in Milchform durch Verdünnen der Harzseife mit Wasser und weiteres Zersetzen des harzsauren Natrons mit schwefelsaurer Thonerde, der weiße Leim.

Das durch Wasser in Milchform ausgeschiedene Harz ist in seiner leimenden Wirkung dem durch die schwefelsauren Thonerde niedergeschlagenen Harze bei weitem überlegen, und ist deshalb die Darstellung eines weißen Leimes mit möglichst viel freiem Harze in Milchform anzustreben.

Die Eisfabrikation der „Manchester Ice-Making Company" mit Siddeley und Mackay's Aethermaschine.

Mit Abbildungen im Text und auf Tafel VIII (b.c/f).

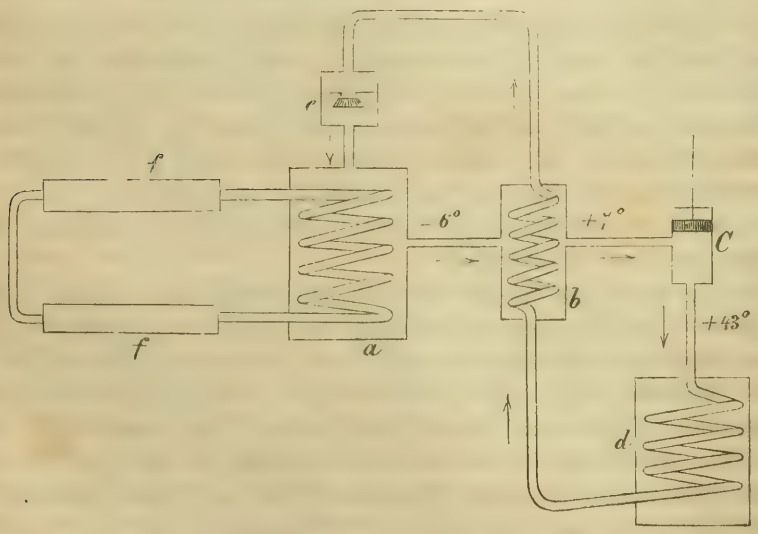
Die künstliche Eisbereitung der „Manchester Ice Making Company" in Manchester beruht auf der Verdunstung des Schwefeläthers (vgl. 1877 224 168) in einem luftverdünnten Raume und der dadurch erhaltenen Temperaturerniedrigung einer concentrirten Salzlösung als Kälte übertragendes Mittel. Eine Aether-Vacuumpumpe saugt den in dem Verdunstungsbehälter erzeugten Aetherdampf ab, verdichtet und treibt ihn in einen Condensator, wo er wieder die flüssige Form annimmt, um seinen Kreislauf zu erneuern.

Die ganze Fabrikanlage ist in Fig. 34 im Grundrisse veranschaulicht; Fig. 35 stellt die Dampfmaschine mit den Aether-Vacuumpumpen und den Wassercirculationspumpen nach einem größern Maßstabe dar.

Als Kraftquelle, welche den Aether und die Salzlösung in Bewegung setzt, dient ein Galloway-Dampfkessel (K) von $6^{m},7$ Länge und $2^{m},3$ Durchmesser. Der Dampf strömt unter 4^{at} Spannung in ein Paar mit einander verbundene horizontale Dampfmaschinen, eine Expansionsmaschine mit Hochdruckcylinder (A) von 457^{mm} Durchmesser und eine Conden-

sationsmaschine mit Niederdruckcylinder (B) von 711^{cm} Durchmesser. Beide arbeiten mit 980^{mm} Hub gemeinschaftlich, ihre Verbindung ist jedoch eine derartige, daß nöthigen Falles die eine oder die andere für sich allein in Gang gesetzt werden kann, der Betrieb also keine Unterbrechung erleidet, wenn an einer derselben eine Störung eintreten sollte. Die horizontalen, 863^{mm} im Durchmesser haltenden Aether-Vacuumpumpen (C) werden direct von den Kolbenstangen der Dampfcylinder in Thätigkeit gesetzt und haben somit gleichfalls einen Hub von 980^{mm}. Zwei Circulationspumpen (D) treiben die Salzlösung und das frische Wasser durch die verschiedenen Abtheilungen der Fabrik. (E ist die Kesselspeisepumpe, F die Luftpumpe, G der Dampfcondensator; die Röhren k und l führen zu dem Aethercondensator.)

Wir gehen nun unter Hinweisung auf die beigefügte schematische Skizze zur nähern Schilderung des Kreislaufes über, in welchem der Aether während des Eisbildungsprocesses begriffen ist. Der Refrigerator oder Verdunstungsbehälter a, worin die Kühlung der concentrirten Salzlösung vor sich geht, ist von einem Röhrensystem durchzogen, welches von der Lösung durchströmt wird. In Berührung mit der Außenfläche dieser Röhren verdunstet der Aether unter einem Vacuum von ungefähr 600^{mm} Queckfilberhöhe und einer Temperatur von —6°. Auf dem Wege vom Verdunstungsbehälter a nach der Vacuumpumpe C streicht der Aetherdampf durch einen (über a gelegenen) Schlangenrohrbehälter b, durch welchen der tropfbar flüssig gewordene Aether behufs der Wieder-



benutzung seinen Rückweg zu nehmen hat. Indem er der Aetherflüssigkeit einen Theil ihrer Wärme entzieht, gelangt er bis auf etwa + 7° erwärmt in die Vacuumpumpe. Beim Rücklauf des Kolbens wird der Aetherdampf comprimirt, wobei seine Temperatur bis auf + 43° steigt, und unter einer Spannung von ungefähr $0^{at},2$ nach dem Condensator d getrieben. Es verdient erwähnt zu werden, daß bei dem in Rede stehenden System eine äußere Condensation oder ein Reifanflug an Röhren und Pumpe nicht wahrzunehmen ist — ein sicherer Beweis, daß der umgebenden Luft keine Wärme auf Kosten des Nutzeffectes entzogen wird.

In dem Condensator d durchstreicht der Aetherdampf ein System enger horizontaler Kupferröhren, welche von einem constanten Wasserstrom umspült werden, der mit seiner natürlichen Temperatur von + 17° von unten in die Condensatorkammer eintritt und dieselbe, nachdem er seine kühlende Wirkung auf den Aetherdampf ausgeübt hat, oben mit einer Temperatur von + 23° verläßt. Auf dem Rückweg zum Verdunstungsbehälter a hat der flüssige Aether außer dem bereits erwähnten Behälter b, worin seine Temperatur eine erhebliche Erniedrigung erfährt, noch den Regulator e zu passiren — einen Sammelbehälter, welcher den Zufluß zum Verdunsten durch eine automatische Speisevorrichtung mit Ventil und Schwimmer regelt. Eine an der Seitenwand dieses Behälters angebrachte Glasröhre zeigt den Stand des flüssigen Aethers im Innern.

Zur Aufnahme des in Eis zu verwandelnden Wassers dienen drei Reihen eiserner Kästen f, worin die senkrechten 1^m langen, $1^m,2$ tiefen und $0^m,3$ breiten Gefrierzellen angeordnet sind, welche von der kalten Salzlösung umkreist werden. Um die Herausnahme der Eisblöcke zu erleichtern, sind diese Zellen nach unten etwas verjüngt. Ist einmal die Arbeit in regelmäßigem Gang, so geht der Gefrierproceß in folgender Ordnung vor sich.

Die bis auf —6° erkältete Salzlösung strömt zunächst durch einen Eiskasten Nr. 1, bei welchem der Gefrierproceß seinem Ende sich nähert, von da bis auf etwa —4,5° erwärmt nach dem Kasten Nr. 2, dann nach Nr. 3 und verläßt endlich Nr. 4 mit der Temperatur 0°. Das in Nr. 4 befindliche Wasser ist es also, welches im regelmäßigen Verlauf des Processes zuerst gefriert und die äußere Schichte des künftigen Eisblockes ansetzt. Nach einer Periode, wir wollen sagen von 12 Stunden, ändert man die Stromrichtung der Salzlösung, indem man den letztgenannten Kasten von einem auf die niedrigere Temperatur gekälteten Strom umkreisen läßt, dessen eigene Temperatur dadurch

auf -2^0 steigt, und nach weiteren 12 Stunden von einem Strom, dessen Temperatur auf $-5{,}5^0$ herabgesunken ist. Schließlich gibt ein Strom vom höchsten Kältegrad dem Eisblock seine Vollendung. Auf diese Weise sind plötzliche Temperaturveränderungen in den verschiedenen Stadien der Eisbildung vermieden, und es wird dadurch ein sowohl in ökonomischer Hinsicht, als auch hinsichtlich der Dauerhaftigkeit günstiges Resultat erzielt.

Um die Eisblöcke, welche von einer bis auf -6^0 erkalteten Salzlösung umgeben sind und daher fest an ihren Zellen haften, herausnehmen zu können, müssen die Zellen erwärmt werden. Da es aber kostspielig wäre, die umgebende Salzlösung mit zu erwärmen, so sind noch zwei besondere Behälter (g und h) angeordnet, einer zur Aufnahme der kalten, der andere zur Aufnahme der warmen Salzlösung. Eine Speisepumpe (s) pumpt die warme Salzlösung in den Behälter der Gefrierzellen, und zwar von oben auf die kalte Lösung, welche, ohne sich mit der warmen Lösung zu mengen, durch eine passend angebrachte Ausflußröhre in den für sie bestimmten Behälter abfließt. Das Steigen eines im Abflußrohr angebrachten Thermometers bis zu einem gewissen Punkte dient dem Beaufsichtigenden als Zeichen, daß nun die Eisblöcke von den Zellenwänden losgeschmolzen sind und herausgehoben werden können. Ist letzteres geschehen, so wird die Speisepumpe wieder in Thätigkeit gesetzt, um die warme Salzlösung aus dem Gefrierkasten zu entfernen und gleichzeitig die kalte Lösung in denselben zurückzupumpen. Hierauf wird die Verbindung mit den Circulationspumpen wieder hergestellt und der Gefrierproceß von Neuem eingeleitet. In Folge dieser Einrichtung werden bei jeder Herausnahme einer Reihe von Eisblöcken mindestens 2^t an Kälte übertragender Salzlösung gespart.

Ein anderer wichtiger Punkt ist die Production klaren Eises. Das Wasser absorbirt bekanntlich eine Quantität atmosphärischer Luft, welche beim Krystallisiren beseitigt werden muß (vgl. 1877 **224** 170). Da die Eistafeln von den äußeren Flächen aus gegen das Innere hin gefrieren, so bleibt das Wasser im mittlern Theile der Zellen bis beinahe zur Beendigung des Processes flüssig. In diesem Theile befindet sich ein Zinkrechen in fortwährend auf- und niedergehender Bewegung, bis er endlich beim Erstarren des innern Kernes oben auf dem Blocke liegen bleibt; letzteres ist dadurch ermöglicht, daß der Rechen zwar durch eine mechanische Kraft gehoben wird, jedoch vermöge seines eigenen Gewichtes niederfällt. Da auf diese Weise die Eisbildung nur langsam vor sich gehen kann, so ist der Eisblock vollkommen klar. Die Abwesenheit der Luftbläschen trägt zur Dichtigkeit des Eises bei und macht, daß dasselbe

dem Schmelzen unter atmosphärischem Einflusse länger widersteht. Die systematische Verlangsamung der Eisbildung setzt bei einer täglichen Production von 22 bis 23^{t} Eis, wobei gleichzeitig ungefähr 200^{t} Wasser in der Behandlung sind, ausgedehnte Räumlichkeiten voraus. Der Brennmaterialaufwand zur Erzeugung von 8^{t} Eis beträgt 1^{t} Kohlen. (Nach Engineering, Juni 1877 S. 480.) A. P.

B. Bouniard's Frischofen.

Der von B. Bouniard erfundene Ofen zur Umwandlung von Roheisen in Schmiedeisen oder Stahl (ähnlich wie in der Bessemerbirne) besteht, so weit die Mittheilung im Iron, Juni 1877 S. 742 verständlich ist, aus einer Schmelzkammer, welche entweder nach Siemens-System mit Gasen oder auf gewöhnliche Weise geheizt wird. Der das Metall aufnehmende Theil hängt nebst Zubehör allerseits frei in dem feststehenden Theil des Ofens, durch welchen die Gase ein- und austreten; ersterer trägt im Scheitel des ihn bedeckenden Gewölbes ein mit feuerfestem Thon umkleidetes Windrohr, durch welches ein Luftstrom innerhalb gewisser Grenzen mit beliebiger Pressung auf das entweder schon vorher oder im Ofen selbst geschmolzene Eisen geblasen werden kann. Der Windstrom hat den doppelten Zweck, das Eisen zu feinen und sämmtliche Eisenpartikelchen durch die ihnen künstlich mitgetheilte Bewegung der Reihe nach in Berührung mit dem Wind zu bringen; deshalb erhält das Windrohr von irgend einer Kraftquelle aus durch Riemenscheiben und Zahnräder eine kreiselnde Bewegung, während es selbst schraubenförmig ausgebohrt ist; auch kann das Windrohr durch denselben Mechanismus in verticaler Richtung gehoben und gesenkt werden. Es ist einleuchtend, daß hierdurch, außer der schnellen Verwandlung des Eisens in Stahl, die Homogenität des Productes befördert wird. Sobald die Operation beendet ist, stellt man mittels zweier Zahnstangen durch Umdrehen eines Handrades das Windrohr ab, worauf das geschmolzene Metall untersucht werden und die zur Erlangung eines bestimmten Productes erforderlichen Zusätze erhalten kann. Zum Eingießen des Metalles in die Formen wird der Schmelzofen gekippt; das Bett des Ofens sowie der ganze bewegliche Theil desselben können auf einem mit eisernen Platten bedeckten Transportwagen fortbewegt werden. Die kippende Bewegung wird dem beweglichen Theile an der gewünschten Stelle durch Handrad, Vorgelege

und Zahnsegment ertheilt. Während dessen wird die Temperatur des Ofens durch einen fortdauernden Gasstrom auf ihrer Höhe erhalten.

Durch die beschriebene Construction sollen folgende Vortheile erzielt werden: 1) Die Schmelzung des Metalles in einem einzigen Herd macht die Anlage einfacher und billiger. 2) Die Feinung des Metalles durch den eingeblasenen Luftstrom und die durch das Windrohr erzeugte Bewegung erhöht die Homogenität. 3) Der Eisenzuschlag zu dem Metallbad wird erleichtert und gegen das Ende des Processes eine ähnliche Beschickung wie beim Martinproceß gestattet. 4) Die Möglichkeit, den beweglichen Ofentheil nach Belieben umzukippen, erleichtert das Ausgießen des Metalles. 5) Der Ofen braucht zum Zwecke einer Reparatur nicht stillgesetzt zu werden, weil der bewegliche Theil desselben sich selbst während des Betriebes sehr leicht und schnell durch einen andern ersetzen läßt. —r.

Ueber homogenes Eisen.

Anschließend an das frühere Referat S. 164 d. Bd. sei kurz eine Abhandlung erwähnt, welche Bergrath Anton R. v. Kerpely in der Zeitschrift des Berg- und hüttenmännischen Vereines für Steiermark und Kärnten 1877 veröffentlicht hat. Prof. Kerpely hat zum Zwecke einer größern wissenschaftlichen Arbeit über ungarische Eisensteinvorkommen und Eisenfabrikate eine Reihe von mikroskopischen Untersuchungen an Eisensorten der verschiedensten Zusammensetzung vorgenommen. Das Resultat seiner Untersuchungen, welches manchen neuen Einblick in den Zusammenhang zwischen der chemischen Beschaffenheit und den physikalischen Eigenschaften des Eisens gewährt, bildet im großen Ganzen eine Bestätigung und Ergänzung der von Kirk (S. 55 d. Bd.) gemachten Mittheilungen über den Einfluß fremder Beimengungen auf die Homogenität des Eisens.

Das physikalische Verhalten des Eisens und vor Allem seine Festigkeit bei verschiedener Temperatur, worauf es dem Constructeur am meisten ankommt, sind direct abhängig von seiner Zusammensetzung. Wir wissen längst, daß gewisse Stoffe die Festigkeit des Eisens vermindern, und nennen sie deshalb schädliche Beimengungen, während andere, bis zu einem gewissen Grad wenigstens, der Festigkeit förderlich sind. Doch einen richtigen Einblick in das innerste Wesen des Zusammenhanges der Masse gewährt nur das Mikroskop. Betrachtet man Bruchstücke

verschieden zusammengesetzter Eisensorten unter bedeutender, beispielsweise 100facher Vergrößerung, so findet man, daß der chemisch gebundene Kohlenstoff auf den Zusammenhang den größten Einfluß ausübt. Die beiden äußersten Grenzen, mit Rücksicht auf den Gehalt an chemisch gebundenem Kohlenstoff, bilden einerseits das weiche, sehnige Schmiedeisen als chemisch reinstes Handelseisen, und anderseits das spröde, großflächige Spiegeleisen. Zwischen beiden liegen das Feinkorneisen, der Stahl und die übrigen Roheisensorten. Was uns bei dem Schmiedeisen, mit bloßem Auge betrachtet, als Sehne erscheint, löst sich unter dem Mikroskop in langgestreckte, nicht parallel laufende Bündel kleiner dreieckiger Blättchen auf, welche mit den Kanten zusammenhängen. Zwischen den Bündeln befinden sich mehr oder weniger große, hohle, theilweise mit Schlacke ausgefüllte Räume. In der Luppe dagegen, aus welcher das Schmiedeisen hergestellt wird, zeigen sich nach dem Zängen unregelmäßig durch die ganze Masse vertheilte Krystallformen, besonders Hexaëder und Oktaëder, welche theilweise unter einander verwachsen sind. Die Füllung der dazwischen liegenden Räume besteht aus Schlacke. Kein Zweifel also, daß die ersterwähnten dreieckigen Blättchen Bruchstücke der durch den Druck der Walzen gespaltenen und aufgeblätterten Krystalle sind. Die Verschiebung der Blättchen findet vertical auf die Druckvorrichtung statt und durch die Cohäsion bleiben sie mit den Kanten an einander haften. Eine große Anzahl von chemischen Analysen, verbunden mit mikroskopischen Untersuchungen und Festigkeitsproben, hat nun ergeben, daß mit abnehmendem Kohlenstoffgehalt der Grad der Aufblätterung der Krystalle und mit ihm die Dehnbarkeit und Biegsamkeit des Eisens zunimmt, während gleichzeitig die Dicke der entstehenden Blättchen und die Tragfähigkeit des Eisens abnehmen.

Bei unverändertem Kohlenstoffgehalt nimmt die Festigkeit des Eisens dadurch zu, daß in Folge wiederholten Erhitzens und Ausschmiedens die Hohlräume möglichst von Schlacke befreit und auf das geringste Volum gebracht werden, während die einzelnen Blättchen durch engeres Aneinanderlagern an Cohäsionskraft gewinnen. Ist der Kohlenstoffgehalt des Eisens so groß, daß die Bruchflächen körnig erscheinen, so belehrt uns das Mikroskop, daß die in der gezängten Luppe vorwiegend als Oktaëder vorhandenen Krystalle beim Auswalzen nicht mehr in Blättchen zerfallen, sondern in kleine vieleckige, zackige Bruchstücke zerdrückt werden. Die Theilung der Krystalle findet noch vertical auf die Druckrichtung statt; allein die entstehenden Splitter schieben sich mit ihren Spitzen und Zacken gegenseitig so eng in einander, daß der Zusammenhang der Masse wesentlich erhöht wird. Auch hier wächst natürlich

die Festigkeit in dem Maße, wie die Schlacke ausgetrieben und die Größe der Hohlräume vermindert wird. Es liegt in der Natur der entstandenen Krystallbruchstücke, daß beim körnigen Eisen die Hohlräume unbedeutender sind als beim sehnigen Eisen, woraus denn auch direct hervorgeht, daß bei ersterem die Elasticität, bei letzterem die Biegsamkeit und Dehnbarkeit größer ist. Uebersteigt der Kohlenstoffgehalt des Eisens 1 Proc., so werden die einzelnen Krystalle so schwer theilbar, und die entstehenden Bruchstücke sind so grob und hart, daß eine Verarbeitung im Feuer in den meisten Fällen nicht mehr möglich ist. Die große Härte, verbunden mit dem hohen Grade von Zusammenhang, machen das Eisen alsdann spröde und das Spiegeleisen, als höchst gekohltes Eisen, nimmt in dieser Hinsicht die erste Stelle ein.

Mangan, Wolfram und Chrom wirken ähnlich wie der Kohlenstoff fördernd auf die Dichtigkeit, Festigkeit und Härte des Eisens. Phosphor erhöht ebenfalls seinen Zusammenhang und zwar in solchem Grade, daß schon bei der Anwesenheit verhältnißmäßig kleinerer Mengen dieser Substanz grobstückige Spaltung und Sprödigkeit eintritt. Dies geschieht um so eher, je höher gleichzeitig der Kohlenstoffgehalt ist.

Schwefel, Kupfer und Silicium beschränken in gewissem Grade die Aufblätterung und verhindern namentlich bei Rothglühhitze die leichte Verschiebbarkeit der Krystallbruchstücke unter sich. Wird nun der Widerstand, welchen die genannten Stoffe der Verschiebbarkeit entgegensetzen, durch Druck oder Stoß überwunden, so entstehen Risse und Brüche; man nennt dies Rothbruch. Da dieser Zustand nur bei bestimmten Temperaturgraden eintritt, so kommt es häufig vor, daß Eisenstäbe nur an der Oberfläche rissig und brüchig werden, während sie innerlich, wo während der Bearbeitung eine höhere Temperatur herrschte, ihren Zusammenhang bewahren; die größten Feinde des letztern sind die nur mechanisch in die Hohlräume eingeschobenen Stoffe, weil sie sich trennend zwischen die einzelnen Eisentheilchen legen und deshalb der Cohäsion hinderlich sind. Hierher gehören Schlacke und der nicht chemisch gebundene Kohlenstoff (Graphit).

Unter Berücksichtigung dieser Umstände lassen sich die verschiedenartigen physikalischen Erscheinungen, welche bei Bearbeitung des Eisens in Bezug auf Festigkeit auftreten, leicht erklären. So entsteht durch Erhitzen des Eisens, selbst bis zu Weißglut, nicht etwa eine innigere Verbindung, sondern lediglich eine Auflockerung der krystallinischen Blättchen, und überläßt man danach das Eisen sich selbst, so saugen die entstandenen Zwischenräume Luft und sonstige sich bildende Gase auf, wodurch die Festigkeit bedeutend abnimmt. Solches Eisen hat

einen flachkörnigen, fast blätterigen Bruch, und man bezeichnet es als verbrannt. Setzt man dasselbe darauf wiederholt der hohen Temperatur eines Schmiedefeuers aus und bearbeitet es dann anhaltend unter starkem Druck oder Schlag, so werden die eingesogenen Gase wieder ausgetrieben, die Krystallbruchstücke treten in innige Berührung mit einander und werden bei schneller Abkühlung in ihrer Lage festgehalten, wodurch der Grad des Zusammenhanges sich erheblich steigert. Durch andauernde Erschütterungen entsteht ebenfalls eine Auflockerung der Eisenmasse und auf der Bruchfläche zeigen sich körnig aussehende Blättchen, welchen Zustand man mit dem Namen Kaltbruch bezeichnet. Auch hier läßt sich durch Schweißhitze und kräftiges Aushämmern die frühere Festigkeit wieder herstellen. Wenn die Luppe nach dem Zängen in der Regel einen geringern Grad von Festigkeit zeigt als nach dem Auswalzen, obgleich im erstern Falle die Krystalle weit weniger aufgeblättert sind als im letztern, so ist der Grund hiervon einfach darin zu suchen, daß die in der Luppe enthaltene Schlackenmenge verhältnißmäßig viel bedeutender ist als diejenige in fertigem Eisen.

Aehnliche Erscheinungen, wie beim Schmiedeisen, treten auch bei der Bearbeitung des Stahls ein; nur tritt hier noch ein anderer Factor mit in Thätigkeit, d. i. der beim langsamen Abkühlen sich ausscheidende Graphit, wodurch einmal die Masse durch theilweise Entkohlung weicher wird, während die zwischen die Krystallbruchstücke eingeschobenen Graphitblättchen gleichzeitig die Festigkeit vermindern. Wird solcher Stahl wieder erhitzt, so geht der ausgeschiedene Kohlenstoff in den gebundenen Zustand zurück, und kühlt man ihn nach dem Ausschmieden plötzlich ab, so bleibt die ganze Masse in einem Zustande der künstlich hervorgerufenen Spannung, welcher sich bis zur Sprödigkeit steigern kann. Man nennt diese Behandlung das Härten des Stahls. Durch dasselbe gewinnt der Stahl gleichfalls an Elasticität in Folge des fast gänzlichen Fehlens von hohlen Räumen.

Beim grauen Roheisen wird die Krystallbildung stets gehindert, sowohl durch schnelles Abkühlen, als durch die mit langsamer Abkühlung verbundene größere Graphitausscheidung. Das rasch abgekühlte, graphitarme, graue Roheisen besitzt, wie dies leicht begreiflich, einen höhern Grad von Zusammenhang und Festigkeit als das großkrystallinische, graphitreiche. Phosphor, Mangan und Schwefel befördern die Bildung des erstern, Silicium scheint ihr hinderlich zu sein.

Faßt man Vorstehendes zusammen, so kommt man wieder zu dem schon in früherem Artikel begründeten Schluß, daß das kohlenstoffreiche, feinkörnige Eisen, das sogen. homogene Eisen, zu Constructionszwecken

dem sehnigen Eisen vorzuziehen ist. Erfordert auch seine Verarbeitung in der Schmiede etwas mehr Hitze und einen kräftigeren Arm, so bietet es doch größere Sicherheit für die Dauer, und ist, wie a. a. O. erwähnt, entschieden das billigste. —r.

Bestimmung des Chroms und Aluminiums in Stahl und Eisen; von Andrew A Blair.

Bei Untersuchungen der sogen. Chromstahlmuster behandelt man gewöhnlich den Stahl mit verdünnter Salzsäure und sucht im Rückstande das Chrom aufzufinden; namentlich bei Gußeisen ist dieser Weg empfehlenswerth. Gelingt die Bestimmung des Chroms auf diesem Wege jedoch nicht, oder nur in unvollkommener Weise, so dürften folgende beide Methoden übrig bleiben: 1) Schmelzen mit Soda und Salpeter, entweder direct oder nach der Oxydation mit Salpetersäure und Eindampfen zur Trockne. 2) Behandeln der Lösung des Stahls, welche das Eisen als Oxyd enthält, mit Kaliumhydroxyd, Natrium- oder Kaliumcarbonat und Natriumacetat im Ueberschuß und Oxydation des in dieser alkalischen oder essigsauren Lösung enthaltenen Chromoxyds zu Chromsäure durch Brom, Chlor, Bleihyperoxyd oder Kaliumpermanganat, wobei chromsaures Alkali in Lösung bleibt, während das Eisen in der Kälte oder nach dem Kochen als Eisenoxydhydrat oder basisches Acetat niederfällt.

Diese beiden Methoden geben ohne Frage gute Resultate, wenn große Mengen Chrom zugegen sind und man nur wenig Substanz anzuwenden braucht; sie lassen jedoch manches zu wünschen übrig, wenn der Procentgehalt an Chrom gering ist, es daher erforderlich ist, daß man entsprechend große Quantitäten Eisen oder Stahl in Arbeit nimmt. Die hauptsächlichsten Einwände sind bei der ersten Methode Verluste durch Spritzen beim Schmelzen, und bei beiden die Schwierigkeit, den voluminösen Niederschlag von Eisenoxydhydrat vollkommen durch Waschen von den chromsauren Alkalien zu befreien.

Man könnte eine dritte übliche Methode — Trennung des Chromoxydes von Eisenoxyd durch Anwendung von Weinsäure, Ammoniak und Ammoniumsulfhydrat, genau wie Thonerde und Eisenoxyd getrennt werden — hier noch hinzufügen; allein die Schwierigkeit, eine solche Menge Schwefeleisen auszuwaschen, schien dieselbe praktisch

unausführbar zu machen, und ist sie in Folge dessen nicht einmal versucht worden.

Durch Anwendung von Bariumcarbonat kann Chromoxyd vollkommen niedergeschlagen und so von der Hauptmasse des Eisens, welches in der salzsauren Lösung als Oxydulsalz enthalten ist, getrennt werden, und empfiehlt Blair im American Journal of Sciences, Juni 1877 durch Iron, Juni 1877 S. 779 die Ausführung folgender Methode.

5g der zu untersuchenden Eisen- oder Stahlspäne werden in einen Halbliterkolben mit 20cc starker Salzsäure, welche mit dem 3 bis 4-fachen Volum Wasser verdünnt sind, übergossen und der Kolben mit einem Gummistopfen verschlossen, an welchem sich ein Ventil befindet, wie man es beim Lösen von Eisendraht zur volumetrischen Analyse anwendet. Ist aller Stahl gelöst, so vertauscht man den mit Ventil versehenen Gummistopfen mit einem gewöhnlichen ohne Ventil und läßt erkalten. Die Lösung wird dann mit kaltem Wasser so weit verdünnt, daß die Flasche $^3/_4$ gefüllt ist, und unter fortwährendem Hin- und Herbewegen Bariumcarbonat in leichtem Ueberschuß hinzugefügt. Das Bariumcarbonat muß frei von Sulfat sein, weil letzteres die Reaction beeinträchtigt und ein zu großer Ueberschuß vermieden werden muß.[1] Der Kolben wird dann mehrere Male gut durchgeschüttelt, der Stopfen wiederholt geöffnet, damit die Kohlensäure entweichen kann, und über Nacht stehen gelassen. Jetzt wird so schnell als möglich filtrirt, mit kaltem Wasser einige Male nachgespült und der Niederschlag (er enthält alles Chromoxyd, den in verdünnter Salzsäure unlöslichen Rückstand, etwas Eisenoxyd und das überschüssig zugesetzte Bariumcarbonat) mit kaltem Wasser gut ausgewaschen. Das Filter wird darauf durchgestoßen und der Niederschlag in ein kleines Becherglas gespritzt, die an den Seiten des Kolbens haftenden Theilchen in Salzsäure gelöst, hiermit das Filter behandelt, mit etwas Salzsäure nachgespült und mit heißem Wasser gut ausgewaschen.[2] Fehlt es noch an Salzsäure, so wird jetzt so viel hinzugefügt, bis alles Eisenoxyd, Chromoxyd und Bariumcarbonat gelöst ist, die Lösung verdünnt, zum Sieden erhitzt und Eisen-

[1] Es ist fast unmöglich, $BaCO_3$ frei von $BaSO_4$ zu kaufen, und enthalten die besten Sorten 5 bis 30 Proc. $BaSO_4$ (?). Blair stellt daher das Präparat dar, indem er $BaCl_2$ in Wasser löst, filtrirt, Ammoniak im Ueberschuß hinzufügt und CO_2 einleitet, bis alles $BaCO_3$ niedergeschlagen ist. Der Niederschlag wird gut ausgewaschen, getrocknet und in Wasser zu Rahmconsistenz verrieben.

[2] Will man das in Salzsäure lösliche Chrom gesondert von dem im Rückstand unlöslich bleibenden bestimmen, so wird das Filter nicht durchgestoßen, sondern Fe_2O_3, Cr_2O_3 und $BaCO_3$ auf dem Filter in verdünnter Salzsäure gelöst und das auf dem Filter zurückbleibende Chrom durch Einäschern, Schmelzen mit Na_2CO_3 und KNO_3 u. s. w. für sich gesondert bestimmt.

oxyd und Chromoxyd durch Ammoniak ausgefällt, wobei man so lange im Sieden erhält, bis jeder Geruch nach Ammoniak verschwunden ist. Dieser Niederschlag wird filtrirt und zur Entfernung des Chlorbariums mit heißem Wasser gut ausgewaschen, getrocknet und in einem Platintiegel mit einer Mischung von 3^g Na_2CO_3 und $0^g,5$ Salpeter geschmolzen, bis aller Salpeter zersetzt ist. Nach dem Erkalten wird die geschmolzene Masse mit heißem Wasser ausgezogen, vom unlöslichen Eisenoxyd abfiltrirt und das Filtrat, welches das Chrom als chromsaures Alkali enthält, nach dem Ansäuern mit Salzsäure mit ein wenig Alkohol zur Trockne gebracht. Endlich wird mit Salzsäure gelöst, von der Kieselsäure abfiltrirt, mit Ammoniak gefällt und als Chromoxyd gewogen.

Die einzige Verunreinigung, welche dieser Niederschlag enthalten kann, ist Thonerde, theils von dem Aluminium des Stahls herrührend, theils von den Verunreinigungen des Natriumcarbonates und des Salpeters. Blair empfiehlt dazu die von Dexter[3] zuerst angegebene Methode zur Trennung des Chromoxydes von der Thonerde mittels Kaliumchlorat, Salzsäure, Eindampfen zur Syrupconsistenz und Fällen mit Ammoniakcarbonat u. s. w. Für technische Zwecke kann man diese etwas umständliche Methode ganz bedeutend abkürzen, indem man den durch Bariumcarbonat erhaltenen Niederschlag mit Natriumcarbonat und Salpeter oder Kaliumchlorat schmilzt und schließlich die Chromsäure volumetrisch bestimmt.

Die Bestimmung des Aluminiums, welches fast immer als solches im Stahl vorkommt, geschieht in ganz derselben Weise wie die des Chroms. In der salzsauren Lösung des durch Bariumcarbonat erhaltenen Niederschlages wird das Chlorbarium durch Schwefelsäure ausgefällt, das Filtrat fast zur Trockne gebracht, um die überschüssige Säure zu entfernen, und das Eisenoxyd von der Thonerde in bekannter Weise durch Weinsäure, Ammoniak und Ammonsulfhydrat getrennt.

Die große Löslichkeit des Chroms im Chromstahl in sehr verdünnter Salzsäure scheint darauf hinzudeuten, daß eine wirkliche Legirung von Eisen und Chrom existirt, und daß ein großer Theil desselben als Metall und nicht als Oxyd oder in der mechanisch beigemengten Schlacke darin vorkommt.

Schließlich wendet sich Blair gegen die von Abel ausgesprochene Ansicht, daß in fertigem Stahl Chrom nicht vorkomme, indem er einige Analysen von fertigem Stahl anführt.

[3] Poggendorff's Annalen, Bd. 89 S. 142. Fresenius: Quantitative Analyse. 5. Auflage S. 458.

Schwefel	0,005 Proc.	Spur	Spur
Phosphor	0,021	0,020 Proc.	0,005 Proc.
Silicium	0,129	0,189	0,279
Gesammtkohlenstoff	0,825	0,935	1,199
Kohlenstoff als Graphit	0,014	0,015	0,013
Gebundener Kohlenstoff	0,811	0,920	1,186
Mangan	0,245	0,062	0,039
Kupfer	0,007	0,010	0,005
Nickel	Spur	0,023	0,021
Kobalt	0,016	Spur	0,018
Aluminium	0,034	0,029	0,026
Chrom	0,651	0,223	0,916
Chrom löslich	0,615	0,212	0,899
Chrom in Rückstand	0,021	Spur	Spur
Schlacke	0,310	—	—

S—t.

Krönke's Silber-Extraction.

Dieser Proceß, der seit einigen Jahren in Chile (in den Werken von Escobar und Ossa im District von Copiapo) bei der Zugutemachung reicher geschwefelter und antimonialischer Silbererze mit bedeutendem Erfolge angewendet wird, beruht auf einer etwas modificirten Anwendung der alten Chlorirungsmethode durch Kupferchlorür und heißer Salzlösung und soll dem Petioprocesse gegenüber nur unbedeutende Verluste an Quecksilber verursachen. (Vgl. 1871 200 214. 201 516. 1874 212 46.) Ein Modell der ganzen Anlage (in $^1/_6$ n. Gr.) war auf der Ausstellung in Philadelphia 1876 zu sehen, und entnehmen wir der Beschreibung im Engineering and Minning Journal, Januar 1877 S. 37 (woselbst der Erfinder „Krohnke" genannt ist) folgendes.

In der ersten Abtheilung des Werkes befinden sich die Zerkleinerungsapparate, die durch eine horizontale Dampfmaschine in Bewegung gesetzt werden. Die erste Zerkleinerung der Erze geschieht in zwei Walzenmühlen von 355^{mm} Walzendurchmesser, die über einander aufgestellt sind, so daß die eine der andern zuarbeitet. Das vorgewalzte Haufwerk gelangt in einen Behälter, der entsprechend den sechs Kollermühlen, welche die weitere Zerkleinerung bewirken sollen, in sechs Abtheilungen getheilt ist. Jede dieser Abtheilungen ist mit einem Schieber versehen, welcher abwechselnd geöffnet und geschlossen wird und zwar durch die Maschine selbst, so daß also die Vertheilung des Mahlgutes eine ganz gleichförmige ist. Die Läufer der Kollergänge

haben 2^m Durchmesser und werden in ihrer obern Hälfte von einer an der Triebachse befestigten Trommel umfaßt, um so ein Verschleudern des Erzes zu verhindern. Das Mahlen geschieht unter beständigem Wasserzuflusse, der das fein gemahlene Erz durch Oeffnungen in der Peripherie des Mahlbodens in Klärbottiche abführt. Nachdem es aus diesen ausgeschlagen ist, läßt man es vollkommen austrocknen, bevor es dem Extractionsverfahren unterworfen wird, welches in einer zweiten Abtheilung der Hütte vorgenommen wird. An dem einen Ende derselben befindet sich die Umtriebsmaschine und die Pumpen, um Wasser in die Behälter zu heben, die im Dachstuhle angebracht sind. Der übrige Raum wird fast ganz von den Amalgamationsfässern eingenommen, die in zwei Reihen von je 6 Stücken einander gegenüber liegen. Außerdem sind noch zwei kleinere Fässer zum Waschen des Amalgams vorhanden. Die Dimensionen der Fässer sind von den in Freiberg gebräuchlichen verschieden, obwohl die Anlage im Uebrigen nach dem Freiberger System ausgeführt ist. Sie sind fast cylinderförmig, $2^m,16$ lang, bei einem Durchmesser von $1^m,87$. Einem der Achsenlager, in welchem die Fässer rotiren, kann durch einen kurzen Hebel eine gleitende Bewegung (etwa 75^{mm}) nach vorwärts oder rückwärts ertheilt und so ein Eingreifen des Zahnrades, welches an dieser Seite des Fasses auf dessen Umfang aufsitzt, mit dem Rade der Antriebswelle bewirkt bezieh. aufgehoben werden. Jedes Faß hat zwei Spundlöcher und zwar in derselben Daube, zum Einfüllen der Erze und der Chemikalien und diametral gegenüber liegend eine größere Oeffnung in der Mitte zum Ausleeren.

Gerade über der Mittellinie zwischen den beiden Faßreihen läuft eine kleine Schienenbahn, die mit dem Beschickungsboden in Verbindung steht, auf welchem in 4 Bottichen die Füllungen für die Fässer zurecht gemischt werden. Kleine Wagen fahren dieselben über die Fässer, und während man in eine Oeffnung mittels eines Trichters aus Blech das Erz einbringt, läßt man in die andere durch einen Kautschukschlauch die Chemikalien einlaufen. Das nöthige Wasser für die Fässer kommt aus einer Röhre, die längs der Schienenbahn hingeführt ist und für jedes Faß eine Abzweigung hat.

Ist die Operation in den Fässern beendigt, so läßt man deren Inhalt durch Querrinnen in eine große Sammelrinne ab, welche längs jeder Faßreihe herläuft und in einen Rührbottich einmündet. In derselben wird durch wiederholtes Waschen das Amalgam und das überschüssige Quecksilber von den tauben Bestandtheilen getrennt. Das Amalgam und Quecksilber wird darauf in bekannter Weise filtrirt,

ersteres aber sodann nochmals in einer Centrifugalmaschine von den letzten Theilen anhaftenden Quecksilbers befreit. Diese Maschine hat $2^m,13$ Durchmesser, $0^m,40$ Höhe und macht 2500 Umdrehungen in der Minute.

In der dritten und letzten Abtheilung des Werkes wird das Abdestiliren des Amalgams und das Schmelzen des Silbers vorgenommen. Ersteres geschieht auf sehr vollkommene Weise, und sind die dabei benutzten Apparate ganz verschieden von den sonst gebräuchlichen. Man preßt zuerst das Amalgam in gußeiserne, cylindrische Formen von 610^{mm} Höhe und 280^{mm} Durchmesser und führt sie in den Destillationsraum. Hier werden sie mittels Krahnen abgehoben und in eine Röhre eingebracht, in der sie auf einem gußeisernen Träger aufruhen. Man hebt darauf die Form von dem Amalgamcylinder ab. Die so gefüllte Röhre steht auf einem kleinen Wagen und wird unter die Destillirglocke gefahren, welche ungefähr $2^m,60$ hoch über der Sohle des Gebäudes angebracht ist. Sie besteht aus einem gußeisernen Cylinder von $1^m,37$ Höhe, $0^m,43$ Durchmesser und 46^{mm} Wandstärke, der auf 914^{mm} von oben nach unten noch durch schmiedeiserne Ringe verstärkt ist. Durch Aufwinden der Platform, welche den kleinen Wagen trägt, wird nun der Amalgamcylinder vollständig in die Glocke eingebracht und der Verschluß dadurch hergestellt, daß man in die Röhre so viel Wasser eingießt, bis dasselbe mehrere Centimeter über dem untern Rande der Destillirglocke steht. Man setzt darauf über den obern Theil der Glocke einen transportablen Windofen von $1^m,10$ Durchmesser und beginnt gelinde zu feuern. Ist die Destillation beendigt, so hebt man, nachdem die Platform wieder heruntergelassen, das Silber mit den Krahnen aus und läßt den Inhalt der Röhre in einen Trog laufen. Das Silber wird in einem Flammofen eingeschmolzen.

Die ganze Anlage, die 230 000 Dollars gekostet hat, bezweckt, wie man sieht, möglichst die Handarbeit durch Maschinenkraft zu ersetzen, und vermag täglich 40^t Erz zu verarbeiten.

Das Ausbringen ist ein sehr hohes, da durchschnittlich nur 28^g Silber von 1^t verarbeitetem Erz verloren geht, sogar in einzelnen Fällen mehr ausgebracht wurde, als nach der Probe zu erwarten war. Das Probenehmen geschieht auf folgende Weise. Nachdem man eine große Anzahl vollkommen trockener Erzproben den verschiedenen Haufen entnommen hat, werden dieselben durch einen Trichter gegeben, unter dessen Mündung eine Pyramide mit der Spitze nach oben aufgehängt ist, so daß beim Herabfallen des Probegutes sich 4 gleiche Theile bilden. Zwei von denselben werden auf gleiche Weise behandelt u. s. f., bis

eine hinreichend kleine Menge für das Probiren erhalten ist. Während des Reducirens des Probegutes werden die Trichter und Proben mit Leinen umhängt, um ein Verstäuben zu verhindern, da man gefunden hat, daß das Mehrausbringen gegen die Probe in dem Verluste durch Verstauben seinen Grund hatte. W. K.

Zwei Methoden zur Gewinnung von Zucker aus Melasse: Kalkosmose und Kalk-Kalisulfat-Verfahren; von Dr. H. Schwarz, Professor an der technischen Hochschule in Graz.

(Schluß von S. 193 dieses Bandes.)

Schon vor etwa 15 Jahren, als ich noch Professor in Breslau war, hatte ich auf Veranlassung eines befreundeten Zuckertechnikers Versuche angestellt, das Kali aus der Melasse zu fällen. Als Fällungsmittel hatte ich Weinsäure und Schwefelsäure verwendet. Um die Absonderung des Weinsteins resp. Kalisulfates zu vollenden, wurde Alkohol zugesetzt. Während die Melasse im neutralen Zustande beim Zusatz von Alkohol zur wässerigen Lösung als dickes ölartiges Magma unverändert herausfällt, schlagen sich aus der mit obigen Säuren versetzten Melasse nur die Salze nieder. Die abfiltrirte, stark saure Lösung sollte nun mit Kalk neutralisirt, der Alkohol abdestillirt, die Melasse eingedickt und dann mit nahezu absolutem Alkohol versetzt werden. Wenn eine reine concentrirte Zuckerlösung allmälig mit absolutem Alkohol versetzt wird, trübt sie sich; es setzen sich käsig erscheinende Massen zu Boden, die aber beim Stehenlassen, besonders an einem warmen Ort, in schöne, durchsichtige, regelmäßige Kandiskrystalle übergehen. Bei der nach Obigem behandelten Melasse trat auch die käsige Fällung ein, welche aber beim Stehen nicht in Krystalle, sondern in denselben öligen Syrup überging, wie ihn die rohe Melasse unter diesen Umständen liefert. Es lag demnach der Schluß nahe, daß die freigemachte Melassensäure, nunmehr an Kalk — statt wie früher an Kali — gebunden, ein genau dem Kalisalze als Melassenbildner gleichstehendes Kalksalz gebildet habe.

Dies war, wie es sich jetzt herausgestellt hat, ein Irrthum. Bei den in neuerer Zeit von mir wieder aufgenommenen Untersuchungen zeigte es sich in der That, daß das Kalk- resp. Magnesiasalz der

Melassensäure die Krystallisation des Zuckers in viel geringerem Maße behindert als das Kalisalz.

Vor der Hand ging indessen mein Bestreben dahin, die Menge des melassensauren[1] Kalkes dadurch zu vermindern, daß man vor der Sättigung möglichst viel der freigemachten Säure eliminirte. Dies kann, da die Säuren, darunter Essigsäure, zum Theil flüchtig sind, durch Einkochen der sauren Melasse geschehen. Die Inversion soll dabei, falls nur das Einkochen im Vacuum bei niederer Temperatur geschieht und blos organische Säuren vorhanden sind, nur in begrenztem Maße zu fürchten sein. Da mir indessen kein hinreichend wirksames Vacuum zu Gebote stand, und es sich bei einem Versuche, wobei der Siedepunkt auf etwa 65° gehalten wurde, zeigte, daß die Rechtspolarisation rasch abnahm, ging ich zu Versuchen über, die Säuren durch Ausschütteln mit Aether, auch mit Fuselöl, zu entfernen. Es gelang hierdurch in der That etwa 40 Proc. der freigemachten Säuren zu beseitigen. Es wurde zuerst der Gehalt an freier Säure in der mit Schwefelsäure und Alkohol versetzten, von dem schwefelsauren Kali abfiltrirten Flüssigkeit maßanalytisch bestimmt. Fügte man nunmehr zu der alkoholischen Flüssigkeit Aether und schüttelte tüchtig, so setzte sich beim Stehen die Melasse als dickflüssige, braun gefärbte Schicht zu Boden. Das darüber stehende, wenig gefärbte Alkohol-Aethergemisch wurde durch einen Scheidetrichter abgeschieden, mit überschüssigem Normalalkali geschüttelt und nach dem Abdestilliren der Rest des Alkalis maßanalytisch bestimmt. Diese Bestimmung, sowie die acidimetrische Prüfung der niedergeschlagenen Melasse zeigten in der That, daß ein gewisser Antheil Säure vom Alkohol-Aethergemisch aufgenommen war — eine Entsäuerung, die sich durch Wiederholung der Operation noch vergrößern ließ. Als die erhaltenen Natronsalze dann mit überschüssiger Schwefelsäure destillirt und das saure Destillat mit Barytwasser neutralisirt wurde, erhielt ich aus dieser Lösung Schüppchen eines Barytsalzes, dessen Gehalt an Baryt durch Glühen mit Schwefelsäure ermittelt wurde. Das Gewicht des entstandenen schwefelsauren Baryts entsprach dem essigsauren Baryt. Wurde die partiell entsäuerte Melasse nun mit Kalk neutralisirt, der Ueberschuß an Kalk durch Kohlensäure und Aufkochen beseitigt und im Oelbade genügend abgedampft, so krystallisirte im Trockenschranke nach etwa 8 Tagen eine reichliche Menge Zucker heraus.

Das beste Resultat, eine schon nach 24 Stunden erfolgende Kry-

[1] Ich weiß sehr wohl, daß hier mehrere noch nicht genügend untersuchte Säuren vorliegen; Melassensäure ist daher nur ein der Einfachheit halber gewählter Collectivbegriff.

stallisation, welche der eines ersten Productes gleichkam, erhielt ich auf folgendem freilich sehr umständlichen Wege. Der braune Farbstoff, wie die gummiartige Substanz, die so charakteristisch für Melasse sind, waren weder durch die Kalifällung, noch durch das Ausschütteln mit Aether zu beseitigen. Ich griff daher zu dem so vortrefflich entfärbend wirkenden basisch essigsauren Bleioxyd. Melasse, mit gleichviel Wasser verdünnt, wurde so lange mit der zur Polarisation verwendeten Bleiessiglösung versetzt, bis keine Fällung mehr erfolgte und das Filtrat hellgelb erschien. Dasselbe wurde, um das noch gelöste Bleioxyd zum größten Theil zu beseitigen, mit Kalkmilch versetzt, mit Kohlensäure behandelt und aufgekocht. Nach dem Abfiltriren von kohlensaurem Kalk und Bleioxyd wurde die stark entfärbte Lösung wieder auf die ursprüngliche Concentration gebracht. Sie enthielt den Zucker, die Melassensäuren und die Essigsäure des Bleisalzes — theils an Kali, theils an Kalk gebunden. Direct wäre sie natürlich nicht krystallisirt, da der Gehalt an organischen Salzen sich noch bedeuterd gesteigert hatte. Es wurde daher Schwefelsäure so lange zugesetzt, als noch ein Niederschlag von schwefelsaurem Kali und schwefelsaurem Kalk sich bildete. Durch Alkoholzusatz wurde die Fällung vervollständigt, und aufs neue abfiltrirt. Durch das Schütteln mit Aether wurden dann die freigemachten Säuren zum größten Theile beseitigt, und endlich die abgeschiedene, unter dem Alkohol-Aethergemisch stehende Zuckerlösung mit Kalk übersättigt, der Ueberschuß des Kalkes durch Kohlensäure beseitigt und nach der Filtration zur Krystallisation eingedampft, die dann auch sehr bald und sehr vollkommen eintrat.

Ich empfehle den Proceß als ein sehr instructives Beispiel für die Erläuterung der Melassenzusammensetzung. Es kann natürlich keine Rede davon sein, diese umständliche und mit theuren Reagentien arbeitende Methode in die Praxis einzuführen. Bleisalze sind giftig, Alkohol und noch mehr Aether theuer, flüchtig und entzündlich. Jede Methode, die z. B. mit starkem Alkohol experimentirt, muß schon an der nicht zu vermeidenden Verflüchtigung scheitern.

Ein Gleiches gilt von der Anwendung der Weinsäure zur Kalifällung, die hier und da vorgeschlagen wurde. Es bleibt für diese nur die Schwefelsäure übrig. Das schwefelsaure Kali aber ist für sich immer noch zu löslich, 1 Th. in 10 Th. kaltem Wasser. Es scheidet sich selbst aus ziemlich concentrirter Melassenlösung nur sehr unvollkommen aus und gibt überdies einen so schleimigen Niederschlag, daß man es nur schwer durch Filtration beseitigen kann. Man wollte es mit schwefelsaurer Thonerde verbinden und als Alaun fällen, der indessen ebenfalls

noch zu löslich ist, auch Thonerde in die Melasse bringt, die aus solchen organischen Verbindungen nicht zu entfernen ist. Endlich würde man auch zu beträchtliche Mengen schwefelsaure Thonerde zur Fällung brauchen. [2]

Unter diesen Umständen erinnerte ich mich an die Verbindung von schwefelsaurem Kalk und schwefelsaurem Kali $CaO, SO_3 + KO, SO_3 + HO$, welche sich bekanntlich unmittelbar beim Zusammenbringen von Gyps mit einer Lösung von schwefelsaurem Kali bildet. Diese Verbindung ist einmal sehr unlöslich im Wasser, ferner neutral und führt höchstens Gyps als Verunreinigung ein, welcher, obwohl er in reineren Syrupen natürlich zu vermeiden ist, bei der so wie so schon stark verunreinigten Melasse nicht viel schaden kann, außerdem aber den Vortheil großer Billigkeit darbietet.

Der Gang der Operationen gestaltete sich unter diesen Umständen folgendermaßen: Die Melasse wurde mit 50 bis 60 Proc. Wasser verdünnt, was unter schwachem Erwärmen geschah. Nach dem Abkühlen setzte man eine dem Kali äquivalente Menge Aetzkalk und endlich die zur Fällung sowohl des Kalis, als des Kalkes nöthige Menge Schwefelsäure zu. Auch diese wurde, um nicht zu zerstörend am Punkte des Einfallens zu wirken, mit der 2 bis 3 fachen Menge Wasser verdünnt und gleichfalls die Abkühlung des Gemisches abgewartet. Zur Ermittlung der nöthigen Menge der Reagentien ging eine Aschenanalyse der Melassenprobe voraus, welche in der oben angeführten Art durch Verkohlung u. s. w. durchgeführt wurde. Es trat dann aber noch eine Analyse des Salzrückstandes hinzu, bei der es vor allem auf eine genaue Bestimmung des an Kohlensäure gebundenen Kalis ankam. Auch das an Schwefelsäure gebundene Kali kann wichtig sein. Es addirt sich zu dem aus dem organischsauren Kali durch den Zusatz der Schwefelsäure entstandenen Sulfat.

Im Allgemeinen kann man in der Melasse einen Gehalt von 10 Proc. an löslichen Salzen annehmen. Wenn man darin etwa 69 Proc. kohlensaures Kali voraussetzt, geht man im Allgemeinen nicht irre und kann dann den an organische Säuren gebundenen Kaligehalt der Melasse mit 4,7 Proc. in Anschlag bringen. Im Ganzen ging ich von dieser Annahme aus. Das Aequivalent der zur Sättigung dieses Kalis nöthigen Schwefelsäure wäre 49; da die käufliche concentrirte Schwefelsäure immer noch etwas Wasser enthält, so kann man 10 Proc. dieses Hydrates (= 2 Aequivalente) als die richtige Menge

[2] 5 Proc. KO in der Melasse erfordern zur Fällung als Alaun etwa 5 Proc. SO_3HO und 36 Proc. krystallisirte schwefelsaure Thonerde.

annehmen. Man könnte natürlich auch die Asche direct mit Normalsäure sättigen und annehmen, daß man zur Austreibung der organischen Säuren genau so viel Säure braucht als zur Austreibung der Kohlensäure. Dabei würde aber auch das Natronsalz mitgerechnet, und da dieses als Sulfat nicht von Gyps gebunden wird, so ist die Zersetzung des organischsauren Natronsalzes ohne Werth. Von Kalk benutzte man wieder 1 Aeq. = 2,8 Proc. oder, da er meistens unrein, 3 Proc.

Statt der hier angewendeten 2 Aeq. Schwefelsäure kann man auch der neutralen Melasse nur 1 Aeq. zur Bildung des Kalisulfates zusetzen und dann 1 Aeq. fertig gebildeten Gyps zufügen. Ich schlug den erstern Weg ein, um durch die Bildung des Gypses gleichzeitig mit dem Kalisulfate innerhalb der Flüssigkeit die Bildung des Doppelsalzes sicher zu stellen. Man spart indessen durch den directen Gypszusatz die Hälfte der Schwefelsäure und vermeidet auch leichter eine locale stärkere Anhäufung der Schwefelsäure, die zur partiellen Inversion führen könnte.

Der Niederschlag von Kalikalksulfat ist sehr reichlich. Die Melasse verdickt sich dabei stark und erst nach längerem Stehen setzt sich etwa $^1/_3$ bis $^1/_2$ der Flüssigkeit klar ab. Man braucht darauf aber nicht zu warten, da sich der Rest sehr leicht durch Abfiltriren und Abpressen gewinnen läßt. Es ist ein günstiger Umstand, daß dieses Doppelsulfat stark krystallinisch ist. Die abgepreßte Flüssigkeit ist stark sauer; sie wird durch Kalkmilch neutralisirt, der etwaige Ueberschuß von Kalk durch Kohlensäure und Aufkochen beseitigt. Bei dem nun folgenden Abdampfen setzte sich noch etwas Gyps oder vielmehr etwas des Doppelsalzes ab, was ein nochmaliges Abgießen in eine neue Schale nöthig machte. Schließlich wurde im Oelbade bis zur starken Fadenprobe abgedampft. Das eintretende Schäumen ließ sich durch einen Tropfen Oel leicht in Schranken halten. Die bis zur Fadenprobe eingedickte Masse, in einem auf 40° erwärmten Trockenschranke sich selbst überlassen, höchstens von Zeit zu Zeit etwas umgerührt, ergab nach etwa 8 bis 10 Tagen eine reichliche Krystallisation, welche schließlich bis zur dickbreiigen Consistenz fortschritt. Ließ die Krystallisation allzu lange auf sich warten, so wurde sie bald durch Einrühren einer Prise Rohrzucker hervorgerufen.

Im Laboratorium war es leicht, die Erwärmung der Melasse durch die Reaction in Schranken zu halten. Im Großen erschien dies besonders in den heißen Räumen einer Zuckerfabrik schwieriger, wenn man nicht umständliche Kühlvorrichtungen anwenden wollte. Aus diesen Gründen ging ich schließlich zu einer neuen verbesserten Methode über,

welche zwar vielleicht etwas mehr Chemikalien erfordert, die aber dafür wenigstens in Sachsen, Schlesien und der Mark sehr billig zu stehen kommen. Diese Modification beruht nämlich auf der Anwendung der schwefelsauren Magnesia, die ja jetzt in Staßfurt aus dem Kieserit sich so äußerst wohlfeil herstellen läßt. Ich habe bisher nur mit krystallisirtem Bittersalz gearbeitet, glaube aber, daß die Zuckerfabriken wohl thun würden, sich die schwefelsaure Magnesia aus dem geschlämmten Kieserit durch Auflösen in warmem Wasser und Abklären herzustellen, vorausgesetzt, daß der Kieserit hinreichend frei von Kochsalz zu erhalten ist.

Das bei der Zerlegung entstandene schwefelsaure Kali wird durch Gyps hinweggenommen. Die Flüssigkeit kann hierbei keinen Augenblick eine saure Reaction annehmen. Man hat nach der Zerlegung einfach eine Magnesia-, statt einer Kalimelasse; die melassensaure Magnesia hindert aber die Krystallisation bedeutend weniger, als das melassensaure Kali. Das Aequivalent des Bittersalzes ist 123; 12,3 Proc. der Melasse an Bittersalz fällen 4,7 Proc. *KO*.

Es tauchte auch der Gedanke auf, statt 1 Aeq. Bittersalz 2 Aeq. anzuwenden. Auch mit der schwefelsauren Magnesia bildet ja das schwefelsaure Kali ein Doppelsalz, den bekannten Schönit oder Pikromerit, der gut ausgebildete Krystalle darstellt. Das erste Aequivalent schwefelsaure Magnesia sollte das melassensaure Kali umsetzen, das zweite sollte mit dem entstandenen schwefelsauren Kali Pikromerit ergeben, den man durch vorsichtiges Abdampfen oder Anwendung sehr concentrirter Lösungen vor dem Zucker zur Krystallisation zu bringen hoffte. Bei der relativ hohen Löslichkeit des Pikromerits blieben diese Versuche indessen ohne Resultat.

Der Gyps zur Bindung des schwefelsauren Kalis kann entweder in der Form, wie ihn die Natur liefert, als feinst gemahlener krystallisirter Gyps, oder auch im gebrannten Zustande, indem man eine daraus frisch bereitete Gypsmilch in die Melasse einrührt, oder endlich als fein gepulverter Gußgyps verwendet werden. Ein wesentlicher Unterschied in der Fähigkeit, Kalisulfat anzuziehen, stellt sich dabei nicht heraus. Selbst bei möglichst fein vertheiltem Gyps ist der erhaltene Niederschlag nicht ganz mit Kalisulfat gesättigt, was begreiflich ist, da die Aufnahme nur an der Außenfläche der Gypskrystalle stattfindet. Es erscheint überhaupt unmöglich, alles Kali auf eine der angegebenen Arten zu eliminiren, vielleicht weil sich bei Anwendung freier Schwefelsäure saures schwefelsaures Kali neben unzersetztem melassensaurem Kali bildet (nach Analogie der Zersetzung des Kochsalzes und des Salpeters durch Schwefelsäure), oder weil bei Anwendung des Bittersalzes das

melassensaure Kali nur zum Theil schwefelsaures Kali bildet, das den Rest des Bittersalzes zu Pikromerit bindet.

Die Resultate einiger im größern Laboratoriums-Maßstabe ausgeführten Versuche zeigen, wie weit man das Kali entfernen kann.

1) 400g Melasse wurden mit 150g Wasser verdünnt, 12g (3 Proc.) Kalk, mit 50g Wasser gelöscht, zugegeben, endlich 40g (10 Proc.) Schwefelsäure, mit 80g Wasser vermischt, nach dem Abkühlen zugesetzt. Durch Abpressen in einer hydraulischen Presse erhielt ich 100g feuchten Preßkuchen, welcher durch Austrocknen 15g Wasser verlor, durch Glühen schwarz wurde und bei directer Analyse 16 Proc. Kali ergab. Dies macht 4 Proc. der Melasse.

2) Bei einem ganz gleichen Versuche, bei welchem nur der Kalk in Form einer dünnen, vorher alkalimetrisch zu 15 Proc. CaO bestimmten Kalkmilch zugegeben und 60 Proc. der Melasse im Ganzen als Wasser zugefügt wurde, betrug die Gesammtmenge der Mischung 692g; davon erhielt man durch Abpressen 575g Flüssigkeit, 100g feuchten Preßkuchen und 17g Verlust am Tuch ꝛc., zusammen 692g. Die 100g Preßkuchen verloren durch Glühen bis zum Weißwerden und Schmelzen[3] 33,8 Proc. Es blieben 66g,2 oder 16,55 Proc. der Melasse.

Bei der Analyse enthielt dieser Rückstand 57,12 Proc. CaO, SO_3 und 42,88 Proc. KO, SO_3. Es wurden also 7,096 Proc. der Melasse an schwefelsaurem Kali abgeschieden, oder 3,83 Proc. Kali, während nach der angewendeten Schwefelsäure 4,70 Proc. hätten abgeschieden werden müssen. Die reine Verbindung sollte 56,13 Proc. KO, SO_3 nnd 43,87 Proc. CaO, SO_3 enthalten.

3) Versuche der Fällung mit Bittersalz. Es wurden 300g Melasse (= 100 Proc.) gelöst in 90g Wasser (= 30 Proc.), dazu 39g Bittersalz (= 13 Proc.) gelöst in 60g heißem Wasser (= 20 Proc.), dazu 25g,8 natürlichen Gyps (= 8,6 Proc.). Es wurde erhalten 71g feuchter Preßling (= 23,6 Proc. der Melasse); derselbe verlor durch Glühen 44,6 Proc. Im Rückstand blieben 53,4 Proc., welche 28,8 Proc. KO enthielten; also sind $(23{,}6 \times 53{,}4 \times 28{,}8) : (100 \times 100 \times 100) = 3{,}63$ Proc. Kali der Melasse entfernt worden.

4) 300g Melasse (= 100 Proc.), 150g Wasser (= 50 Proc.), 39g Bittersalz (= 13 Proc.) und 30g gepulverter Gußgyps ergaben 90g feuchten Preßling (= 30 Proc. der Melasse), 48 Proc. des Preßlings Glührückstand, darin 29,03 Proc. Kali, somit $(30 \times 48 \times 29{,}03) : (100 \times 100 \times 100) = 4{,}18$ Proc. Kali der Melasse ausgeschieden.

Ich habe einen Versuch im Großen mit der Schwefelsäure-Kalk-Methode in der Grazer Actienzuckerfabrik, einen andern freilich überstürzten in der Halle'schen Raffinerie durchgeführt. Beide Versuche ergaben eine sehr reichliche Ausscheidung des Kalis; da es aber unmöglich war, die Temperatur hinreichend niedrig zu halten, so trat Inversion, in Folge davon schlechtes Kochen und keine Krystallisation ein. Es zeigte sich bei der Analyse, daß die bearbeitete Melasse, die ursprünglich 13 Proc. lösliche Salze ergeben hatte, nur noch 4,65 Proc. im Wasser lösliche Aschenbestandtheile enthielt.

---

[3] Dieses Kalikalksulfat schmilzt sehr leicht, schon bei Rothglut.

Weit günstiger stellte sich ein auf der Zuckerfabrik Klein-Kletschkau bei Schweidnitz ausgeführter Versuch mit der zweiten Methode heraus. Ich bin dem Eigenthümer dieser Fabrik, vor allem aber dem dirigirenden Techniker Hrn. Inspector Beling, für die vorzügliche Unterstützung, die ich dort gefunden, zu ganz besonderem Danke verpflichtet.

Es wurden hierbei jedesmal 50 Ctr. Melasse in Arbeit genommen, welche 44,2 Proc. polarisirte und durch Verkohlen, Auslaugen und Eindampfen 9,13 Proc. lösliche Salze ergab, die nach der Analyse zerfielen in

KO,CO_2	6,86	Proc. der Melasse
NaO,CO_2	1,07	„ „ „
KCl	0,33	„ „ „
KO,SO_3	0,87	„ „ „

Die 6,86 Proc. KO,CO_2 entsprechen 4,67 Proc. KO.

Hiernach wurden an Bittersalz erfordert 12,3 Proc. Eine kleine Verunreinigung des Bittersalzes annehmend, wendete ich 12,6 Proc. oder 6,30 Ctr. und aus demselben Grunde beim gemahlenen Gyps statt 6,8 8,6 Proc. oder 4,85 Ctr. an. Die Melasse wurde in eine Scheidepfanne gebracht, mit 10 Ctr. Wasser verdünnt und schwach erwärmt, bis sie vollkommen dünnflüssig geworden war. In gleicher Art wurde das Bittersalz mit 10 Ctr. Wasser in einer andern Scheidepfanne gelöst und zur Melasse übergeschöpft. Der Gyps war etwas stückig, er wurde durch Sieben gleichmäßig in der Melasse vertheilt und gut umgerührt; die Mischung blieb nun über Nacht stehen. Am andern Morgen wurde sie in einen Montejus abgelassen und dann mittels Hochdruckdampf in die Filterpresse gedrückt. Es liefen etwa 80 Proc. der Flüssigkeit klar ab, die Kuchen waren zusammenhängend, hielten aber noch so viel Syrup, daß man etwa 18 Ctr. feuchten Preßling erhielt. Wäre eine hydraulische Presse montirt gewesen, so hätte man diesen Syrup wohl noch größtentheils gewinnen können. Ein Ausdecken mit Dampf erschien nicht räthlich, da man eine Ausscheidung von schwefelsaurem Kali aus dem Doppelsalze fürchten mußte. In der Praxis wäre wenigstens ein Gesonderthalten des beim Ausdämpfen erhaltenen Syrups zu empfehlen, der beim Erkalten reichliche Mengen schwefelsaures Kali ergeben würde. Die ablaufende Magnesiamelasse wurde nun in einer offenen Pfanne mit Heizröhren vorläufig etwas abgedampft, um etwa noch gelösten Gyps abzuscheiden, dann durch ein Tuch filtrirt und ins Vacuum eingesogen. Das Kochen darin ging nicht schlechter vor sich als wie bei gewöhnlicher Melasse. Bei dem ersten Versuch wurde indessen das Kochen etwas zu zeitig eingestellt, weshalb diese Portion nur

wenig Krystalle ergab. Leider war es nicht möglich, die eingedickte Masse in einem genügend warmen Raume krystallisiren zu lassen; dies erscheint durchaus nöthig, um hinreichend grobe Krystallisation zu erzielen, die sich natürlich nicht ausbilden kann, wenn der dicke, etwas zähe Syrup zu frühzeitig erkaltet. Trotz letzteren Uebelstandes wurden aus der zweiten, etwas stärker eingedickten Melasse etwa 6 Ctr. Zucker krystallisirt erhalten.

Ich gebe diese letztere Methode der weiteren Prüfung durch Praktiker anheim.

Ueber die Zersetzung der Sodarückstände bei der Wiedergewinnung des Schwefels; von Dr. Carl Kraushaar.

Werden die nach dem Schaffner'schen Verfahren (1869 192 308. 193 42) auf Haufen gestürzten Sodarückstände, nachdem sie während einiger Monate sich selbst überlassen gewesen sind, vom Haufen abgeschlagen, so erwärmen sie sich stark und verändern rasch ihre Zusammensetzung. Es schien mir von Interesse, durch einige Versuche zu bestimmen, inwieweit die Zusammensetzung der Sodarückstände sich schon im Haufen selbst ändert, und welche weitere Zersetzungen nach dem Abschlagen derselben vom Haufen durch den dann erleichterten Luftzutritt hervorgerufen werden.

Zu diesem Zwecke wurden von einem einige Monate alten Haufen in etwa 1^m Tiefe so rasch wie möglich $1^k,5$ Sodarückstand herausgenommen und augenblicklich in 850^{cc} Wasser eingetragen. Von demselben Ort wurde noch eine größere Menge (etwa 30^k) Sodarückstand genommen und im Laboratorium zu einem kleinen Haufen geformt. Nach Verlauf von $^1/_2$ Stunde wurde eine Probe von diesem kleinen Haufen möglichst von allen Punkten desselben genommen und ebenfalls in 850^{cc} Wasser eingetragen. In Zwischenräumen von 1 bis 2 Stunden wurde diese Operation noch öfters wiederholt. Alle Proben wurden unter öfterem Umrühren 24 Stunden lang stehen gelassen, hierauf filtrirt und in folgender bekannter Weise analysirt.

Zur Bestimmung des Mehrfach-Schwefelcalciums und des Schwefelwasserstoff-Schwefelcalciums wurde eine bestimmte Menge Lauge mit Stärkemehl versetzt und mit Zehntel-Normaljodlösung (0,1 Aeq. Jod in 1^l) titrirt bis zur blauen Färbung. Dann wurde die Flüssigkeit mit einem Tropfen einer Lösung von unterschwefligsaurem Natron entfärbt und mit Aetznatron

und Lackmus titrirt. Zur Bestimmung des unterschwefligsauren Kalkes wurde in einer andern Probe das Mehrfach-Schwefelcalcium und das Schwefelwasserstoff-Schwefelcalcium mit Chlorzink gefällt und das Filtrat ebenfalls mit Jod titrirt. Die erhaltenen Resultate finden sich in folgender Tabelle zusammengestellt, in welcher angegeben ist, wieviel von 100 Th. in der Lösung vorhandenem und an Schwefel gebundenem Calcium als Mehrfach-Schwefelcalcium, Schwefelwasserstoff-Schwefelcalcium und unterschwefligsaurer Kalk gefunden wurde.

	1. Versuch.			2. Versuch.			3. Versuch.			4. Versuch. *		
	Mehrfach-Schwefelcalcium.	Schwefelwasserstoff-Schwefelcalcium.	Unterschwefligsaurer Kalk.	Mehrfach-Schwefelcalcium.	Schwefelwasserstoff-Schwefelcalcium.	Unterschwefligsaurer Kalk.	Mehrfach-Schwefelcalcium.	Schwefelwasserstoff-Schwefelcalcium.	Unterschwefligsaurer Kalk.	Mehrfach-Schwefelcalcium.	Schwefelwasserstoff-Schwefelcalcium.	Unterschwefligsaurer Kalk.
Bei Probenahme	5,6	84,9	9,5	21,6	67,9	10,5	—	90,9	9,1	31,3	56,0	12,7
Nach ½ Stunde	33,0	48,2	18,8	34,0	50,2	15,8	26,1	62,6	11,3	42,6	37,2	20,2
„ 1½ Stunden	—	—	—	40,2	34,2	25,6	38,3	44,2	17,5	29,8	18,4	51,8
„ 2½ „	31,3	11,6	57,2	41,3	30,0	28,7	35,6	38,3	34,5	16,1	4,8	79,1
„ 3½ „	—	—	—	28,0	12,8	59,2	—	—	—	—	—	—
„ 4½ „	21,5	6,7	71,8	—	—	—	—	—	—	19,2	3,8	77,0
„ 5½ „	—	—	—	—	—	—	20,2	6,3	73,5	14,2	2,8	83,0
„ 6½ „	14,6	6,2	79,2	—	—	—	—	—	—	11,6	2,2	86,2

* Die Probe zu dem 4. Versuch wurde in geringerer Tiefe als wie die vorhergehenden genommen; deshalb war hier die Oxydation bereits weiter vorgeschritten.

Wie man sieht, enthalten die Sodarückstände im Innern des einige Monate alten Haufens im Augenblick der Probenahme vorzugsweise Schwefelwasserstoff-Schwefelcalcium mit verhältnißmäßig nur wenigem oder auch, wie im dritten Versuch, gar keinem Polysulfuret. Sobald aber die Rückstände vom Haufen abgeschlagen und der Einwirkung der Luft ausgesetzt werden, tritt rasche Oxydation ein, und zwar bildet sich anfänglich namentlich Mehrfach-Schwefelcalcium ($CaS, HS + O = CaS_2 + HO$) und wenig unterschwefligsaurer Kalk, dessen Entstehung man entweder aus dem Schwefelwasserstoff-Schwefelcalcium ($CaS, HS + 4O = CaO, S_2O_2 + HO$ oder $H_2CaS_2 + 4O = CaS_2O_3 + H_2O$) oder, was wahrscheinlicher ist, aus dem Zweifach-Schwefelcalcium annehmen kann ($CaS_2 + 3O = CaO, S_2O_2$). In der That nimmt die Menge des Mehrfach-Schwefelcalciums im weitern Verlauf der Oxydation ebenfalls ab, während eine rasche Vermehrung des unterschwefligsauren Kalkes eintritt. Hiernach muß man annehmen, daß die Reaction, welche im Innern des Haufens stattfindet, weniger eine Oxydation als vielmehr

eine einfache Umsetzung ist. Die frischen Sodarückstände bestehen bekanntlich aus Einfach-Schwefelcalcium, gemengt mit wechselnden Mengen von kohlensaurem Kalk und zuweilen auch Aetzkalk. Das Schwefelcalcium setzt sich mit Wasser zu Schwefelwasserstoff-Schwefelcalcium und Aetzkalk um ($2\,CaS + HO = CaS, HS + CaO$). Dies ist die hauptsächlichste Reaction, welche im Innern des Sodahaufens stattfindet, begünstigt durch die gelinde Wärme, welche durch die langsame Bildung von unterschwefligsaurem Kalk erzeugt wird.

Es stimmt dies auch vollständig mit den Erfahrungen der Praxis überein, welche lehren, die äußeren Flächen der Haufen möglichst glatt, sowie frei von Spalten und Rissen zu machen, damit der Luftzutritt auf das geringste Maß beschränkt werde. Erst wenn das Schwefelwasserstoff-Schwefelcalcium sich in genügender Menge gebildet hat, befinden sich die Rückstände in dem geeigneten Zustand, um der Einwirkung der Luft ausgesetzt zu werden, oder, mit anderen Worten, die Umsetzung des Schwefelcalciums in Schwefelwasserstoff-Schwefelcalcium muß der eigentlichen Oxydation vorausgehen. Nur in diesem Falle kann man bei dem spätern Auslaugen Lösungen bekommen, welche neben unterschwefligsaurem Kalk reichliche Mengen von Mehrfach-Schwefelcalcium und Schwefelwasserstoff-Schwefelcalcium enthalten; denn wenn man die frischen Sodarückstände direct der Luft aussetzt, ohne sie vorher auf Haufen zu stürzen, so bildet sich bekanntlich unterschwefligsaurer Kalk mit nur sehr wenig Mehrfach-Schwefelcalcium und gar keinem Schwefelwasserstoff-Schwefelcalcium. Es erklärt sich dies aus dem Umstand, daß letzteres in dem Maße, als es sich bildet, durch den erleichterten Luftzutritt sogleich weiter oxydirt wird zu CaS_2 und dann zu CaO, S_2O_2.

Der Schwefelgehalt der Laugen wurde in den 4 obigen Versuchen, wie folgt, gefunden, indem man ihn aus dem Gehalt der Laugen an Polysulfuret, Schwefelwasserstoff-Schwefelcalcium und unterschwefligsaurem Kalk, sowie unter der Annahme der Formel CaS_2 für das Polysulfuret, berechnete.

Schwefelgehalt in 100 Th. Lauge.

	1. Versuch.	2. Versuch.	3. Versuch.	4. Versuch.
Bei Probenahme . . .	3,38	3,24	2,86	2,60
Nach ½ Stunde . .	3,40	3,03	3,37	2,58
„ 1½ Stunden . .	—	2,96	3,08	2,55
„ 2½ „ . .	3,31	3,00	3,06	2,73
„ 3½ „ . .	—	3,04	—	—
„ 4½ „ . .	3,20	—	—	2,13
„ 5½ „ . .	3,02	—	2,72	2,19
„ 6½ „ . .	—	—	—	2,25

Geringe Schwankungen im Schwefelgehalt der Laugen erklären sich durch die Art der Probenahme, indem die Sodarückstände nicht so gleichmäßig zusammengesetzt sind, daß jede der verschiedenen Proben eines Versuches ursprünglich genau dieselbe Zusammensetzung haben könnte. Immerhin ist festgestellt, daß im Allgemeinen eine fortschreitende Verminderung des Schwefelgehaltes zu bemerken ist, was sich leicht aus der weitern Oxydation unterschwefligsauren Kalkes zu schwer löslichem schwefligsaurem und schwefelsaurem Kalk erklärt.

Aus Vorstehendem erhellt, wie wichtig es ist, die Arbeit am Sodahaufen genau zu beaufsichtigen, damit die von demselben abgeschlagenen Rückstände genügend, aber doch nicht zu lange der Luft ausgesetzt werden, um in der Lauge das richtige Verhältniß von Polysulfuret, Schwefelwasserstoff-Schwefelcalcium und unterschwefligsaurem Kalk zu haben. Bekanntlich muß, damit die Zersetzung glatt gehe, 1 Aeq. unterschwefligsaurer Kalk für je 1 Aeq. CaS,HS und für je 2 Aeq. CaS_2 vorhanden sein, entsprechend den Formeln:

$$CaS,HS + CaO,S_2O_2 + 2HCl = 2CaCl + 3HO + 4S \text{ und}$$
$$2CaS_2 + CaO,S_2O_2 + 3HCl = 3CaCl + 3HO + 6S.$$

Sind die drei Schwefelverbindungen in diesem Verhältniß in den Laugen vorhanden, so genügt ein sehr geringer Ueberschuß von unterschwefligsaurem Kalk, um das schwierige Schaffner'sche Verfahren des Niederschlagens in geschlossenen Gefäßen ganz überflüssig zu machen. Das Niederschlagen mit Salzsäure kann in diesem Falle in offenen Gefäßen vorgenommen werden, und es genügt, um jegliche Entwicklung von Schwefelwasserstoff zu vermeiden, folgende einfache Anordnung zu treffen, so wie ich sie seit mehreren Jahren in der chemischen Fabrik zu Thann eingeführt habe. Das Niederschlagen geschieht hier in einer hölzernen Kufe, welche 2^m im Durchmesser hat und $1^m,5$ hoch ist. Die Kufe ist mit einem Rührwerk aus Holz und Eisen versehen. Die Lauge tritt durch ein außerhalb der Kufe liegendes eisernes Rohr direct über dem Boden in dieselbe ein, während die Salzsäure durch ein hölzernes Rohr eingeführt wird, welches an der innern Wand der Kufe befestigt ist und zwar so, daß Lauge und Säure an demselben Punkt auf dem Boden der Kufe zusammentreffen. Das Erwärmen geschieht durch ein seitlich eintretendes Dampfrohr. Man beginnt die Operation, indem man die Kufe halb mit Wasser füllt, auf 70^0 erwärmt und das Rührwerk in Bewegung setzt. Dann läßt man Salzsäure und Lauge zufließen derart, daß die Lösung sauer ist, eine Probe derselben aber nach dem Klären bei weiterem Zusatz von Salzsäure noch eine ganz geringe Trübung gibt. Dies ist das Zeichen,

daß noch keine Salzsäure im Ueberschuß vorhanden ist und die saure Reaction nur durch schweflige Säure erzeugt wird. Die Kufe füllt sich, und da sie 30^{cm} unter ihrem obern Rand einen Ausfluß hat, so fließt die Chlorcalciumlösung mit niedergeschlagenem Schwefel gemengt aus, während unten fortwährend Lauge und Salzsäure eintreten. Auf diese Weise bleibt die Kufe stets gefüllt, was die Hauptsache ist; denn dadurch wird dem sich am Boden entwickelnden Schwefelwasserstoff und der schwefligen Säure Gelegenheit gegeben, sich gegenseitig zu zersetzen, bevor sie an die Oberfläche kommen. Ist die Kufe einmal gefüllt, so wird sie nicht wieder geleert. Man stellt Abends einfach ab und fängt andern Tages mit der vollen Kufe wieder an. Ich wiederhole, daß dieses Verfahren in Thann seit mehreren Jahren zu großer Zufriedenheit angewendet wird und dabei niemals Entwicklung von Schwefelwasserstoff wahrgenommen wurde.

Wie wir gesehen haben, setzen sich die Sodarückstände im Innern des Haufens zum großen Theil in CaS,HS und CaO um. Viel rascher und vollständiger bewirkt man diese Reaction, indem man die Rückstände mit etwas Wasser versetzt und der Einwirkung des Dampfes von 5^{at} Druck aussetzt. Zweckmäßig geschieht dies in einem Cylinder von Eisenblech, welcher mit einem Rührwerk versehen ist. Es genügt, so viel Wasser zuzufügen, daß die Masse durch das Rührwerk leicht bewegt wird. Man kann auf diese Weise Lösungen bekommen, welche bis 10° B. stark sind und 8 Proc. CaS,HS enthalten mit nur Spuren von unterschwefligsaurem Kalk, und es ist möglich 90 Proc. des in den Sodarückständen enthaltenen Schwefels in Lösung zu bringen.

Der Gedanke liegt nahe, diese Reaction zur Wiedergewinnung des Schwefels zu benutzen, und zwar könnte man hierzu zwei Wege einschlagen. Entweder müßte man das CaS,HS zum Theil oxydiren, um die nöthige Menge unterschweflige Säure zu bekommen, oder die S_2O_2 müßte der Lauge auf irgend eine andere Weise zugeführt werden.

Es ist mir noch nicht gelungen, letzteres praktisch auszuführen, und, was die Oxydation des CaS,HS anbelangt, so ist zu bemerken, daß dieselbe sich wohl z. B. durch Einblasen von Luft in die Lösung bewirken läßt; es bildet sich auch hierbei CaS_2 und CaO,S_2O_2, aber die Oxydation geht in diesem Falle nur sehr langsam vor sich. Praktischer wäre es, das folgende Verfahren einzuschlagen.

Die mit Dampf von 5^{at} behandelten und dann filtrirten Sodarückstände sind von schleimiger Beschaffenheit. Breitet man sie aus, so trocknen sie rasch und bedecken sich an der Oberfläche augenblicklich mit der charakteristischen grüngelben Färbung, welche man an oxydirten

Rückständen beobachtet. Nach 24 Stunden sind sie so weit getrocknet, daß man sie mit der Schaufel in kleinere Stücke zerschlagen kann. Bei dem hierdurch erleichterten Luftzutritt verhält sich die Masse vermöge ihres Gehaltes an CaS,HS genau als wie die Sodarückstände, welche von einem einige Monate alten Haufen abgeschlagen werden, d. h. sie erwärmen sich augenblicklich und das CaS,HS geht in CaS_2 und in CaO,S_2O_2 über. Ich habe durch zahlreiche Versuche den Gang dieser Oxydation verfolgt und gefunden, daß er ganz ähnlich demjenigen ist, welchen wir durch die oben mitgetheilten 4 Versuche gefunden haben, was ja auch vorauszusehen war, da beide auf der Umwandlung des in reichlichen Mengen vorhandenen Schwefelwasserstoff-Schwefelcalciums beruhen.

Es wäre mithin nicht unmöglich, die jetzige Methode der Wiedergewinnung des Schwefels dahin abzuändern, daß man die Sodarückstände, anstatt sie auf Haufen zu stürzen, der Einwirkung des Dampfes von 5^{at} Druck aussetzte, dann filtrirte, den Rückstand an der Luft ausbreitete und andern Tages in kleinere Stücke zerschlüge. Diese würden sich rasch oxydiren und kämen dann zum Auslaugen, und zwar müßte die Oxydation so geleitet werden, daß die erhaltenen, unterschwefligsäurereichen Laugen, mit der vorher durch Filtration erhaltenen Lösung von CaS,HS vereinigt, die drei Schwefelverbindungen im richtigen Verhältniß enthielten, um durch Salzsäure niedergeschlagen zu werden. Bei diesem Verfahren würden die Kosten für den Dampfverbrauch reichlich durch die Ersparniß an Arbeitslohn gegenüber dem jetzigen Verfahren aufgewogen. Der Hauptvortheil würde in der vergrößerten Ausbeute bestehen, indem die Ueberführung des Schwefelcalciums in CaS,HS durch den Dampf viel vollständiger bewirkt wird, als wie durch das jetzt gebräuchliche Aufstürzen auf Haufen, bei welchem nur ein geringer Theil des vorhandenen Schwefels nutzbar gemacht werden kann.

Zum Schluß möchte ich noch einer andern Verwendung des Schwefelwasserstoff-Schwefelcalciums kurz Erwähnung thun, nämlich zum Enthaaren der Felle in der Gerberei. Schon öfters ist dieser Vorschlag gemacht worden (vgl. 1875 218 355), allein es fehlte an einer billigen Darstellungsweise des Schwefelwasserstoff-Schwefelcalciums. Dieser Uebelstand fällt fort, wenn man dasselbe aus den Sodarückständen mit Hilfe von Wasserdampf von 5^{at} darstellt; es wäre zu wünschen, daß dieser Proceß Eingang in der Gerberei fände.

Das Enthaaren der Felle geschieht augenblicklich nach zwei Methoden, entweder mittels verdünnter Kalkmilch, oder indem man die

Felle einem oberflächlichen Verwesungsproceß unterwirft. Ersteres Verfahren ist zeitraubend, das andere schadet der Solidität des Leders. Beide Uebelstände fallen bei der Anwendung des Schwefelwasserstoff-Schwefelcalciums fort. Die Enthaarung kann, nachdem die Felle während 24 Stunden in der Lauge gelegen haben, leicht vorgenommen werden, und die Qualität des Leders leidet nicht. Im Gegentheil ist vorauszusehen, daß die Anwendung des Schwefelwasserstoff-Schwefelcalciums einen günstigen Einfluß auf das Leder haben wird; denn man hat die Beobachtung gemacht, daß die Anwendung des Gaskalkes beim Enthaaren die Geschmeidigkeit und Haltbarkeit des Leders erhöht. Dieser Einfluß des Gaskalkes erklärt sich aus seinem Gehalt an CaS,HS; es ist zu erwarten, daß dieser Vortheil noch viel bemerkbarer sein würde, wenn man eine concentrirte Lösung von CaS,HS anwendete.

Thann, im September 1877.

Ueber einige schnell ausführbare Methoden zur Untersuchung der Milch.

Es ist ohne Zweifel eine Folge der zahlreichen Bestrebungen, den Lebensmittelverfälschungen wirksam zu begegnen, daß eine ganze Reihe von Chemikern sich mit der Aufgabe beschäftigt hat, leicht ausführbare Methoden zur Ermittlung der Verfälschungen aufzufinden. Namentlich auf dem Gebiet der Milchanalyse sind in dieser Richtung mehrere Arbeiten zu verzeichnen, welche berufen scheinen, bei der Milchcontrole eine größere Rolle zu spielen.

Rittha usen (Journal für praktische Chemie, 1877 Bd. 15 S. 329) überzeugte sich durch eine Reihe von Versuchen, daß die Eiweißkörper der Milch: Caseïn, Eiweiß und Lactoproteïn (nach Millon) durch Kupfersalz und Kalilauge vollständig gefällt werden, und gründete darauf folgendes Verfahren der Milchanalyse. 20 oder 10cc Milch werden auf das zwanzigfache verdünnt, mit 10 bezieh. 5cc schwefelsaurer Kupferlösung (mit 63g,5 krystallisirtem Kupfervitriol im Liter) versetzt; dann wird sofort so viel Kalilauge hinzugefügt, als grade zur Zersetzung der angewendeten Kupfermenge erforderlich ist. Der Niederschlag setzt sich so rasch ab, daß die überstehende klare Flüssigkeit mittels eines kleinen Tropfhebers durch ein gewogenes Filter filtrirt, der Rückstand durch Decantation in kurzer Zeit ausgewaschen und auf das Filter gebracht werden kann.

Das Filtrat enthält allen Milchzucker und kann zur Zuckerbestimmung mittels Fehling'scher Lösung benutzt werden.

Der Kupferniederschlag enthält außer den an Kupfer gebundenen Proteïnstoffen die gesammte Menge des in der angewendeten Milch enthaltenen Fettes, das durch wiederholtes Aufgießen von Aether, bis dieser fettfrei abläuft, gelöst und nach Verdampfung des Lösungsmittels gewogen werden kann; doch empfiehlt es sich, den Kupferniederschlag zuvor mit einer geringen Menge absoluten Alkoholes zu waschen, die am Filter festsitzende Masse mit dem Platinspatel vorsichtig abzulösen und etwas zu zertheilen. Es löst dann der Aether bei gewöhnlicher Temperatur die Fette schnell und vollständig. Die rückständige Masse wird nochmals mit absolutem Alkohol gewaschen, erst über Schwefelsäure und dann 1 bis 2 Stunden bei 125° getrocknet und gewogen. Sie stellt eine hellblaue, leicht zerreibliche Substanz von erdigem Ansehen dar. Dieselbe wird vorsichtig geglüht, bis die leicht verbrennliche Proteïnsubstanz vollständig verbrannt ist, und der Gewichtsverlust als Eiweiß berechnet. Hierauf wird der Glührückstand auf einen Gehalt an Kohle untersucht und, falls ein solcher gefunden wird, derselbe durch Wägung auf gewogenem Filter bestimmt und die gefundene Menge der Proteïnsubstanz hinzugerechnet. Nachdem die Trockensubstanz in besonderer Probe ermittelt, zieht man die Summe der gefundenen Zahlen für Proteïnsubstanz, Fett und Zucker von der ermittelten Trockensubstanz ab und hat damit die Menge der Salze; da die Proteïnsubstanz bei dem angegebenen Verfahren aschefrei gefunden und berechnet wird, so darf diese Differenz, obwohl sie alle Fehler der einzelnen Bestimmungen mit einschließt, unbedenklich für den Gehalt der Milch an Aschebestandtheilen in Rechnung gebracht werden.

Eine andere schnell auszuführende Bestimmung des Caseïns und des Fettes hat J. Lehmann in München der Akademie der Wissenschaften in München mitgetheilt. Nach diesen Mittheilungen, welche noch einiger Ergänzungen über die physikalische Beschaffenheit der erforderlichen Thonplatten bedürfen, werden „geeignete" Thonplatten (bis jetzt wurden von Lehmann nur bei einem Muster übereinstimmende Resultate erzielt), nachdem sie einige Zeit bis auf oder über 100° erhitzt und wieder abgekühlt worden waren, bei schräger Haltung auf der glatten Oberfläche mit einem dünnen Strahl Wasser schnell übergossen und auf ein verhältnißmäßig weites Glasgefäß gesetzt, dessen Boden mit einer dünnen Schicht concentrirter Schwefelsäure bedeckt ist. Die zu untersuchende Milch wird dann, nach vorheriger Verdünnung mit genau der gleichen Gewichtsmenge destillirten Wassers mittels eines kleinen

Spritzglases vorsichtig und in vollem Zusammenhange auf den mittlern Theil der Platte aufgetragen und, um Verdampfung zu vermeiden, mit einem glattrandigen Glasschälchen bedeckt.

Zur Bestimmung des Gewichtes der zu untersuchenden Milch wird vor und nach ihrem Auftragen das Spritzglas gewogen. Es genügen etwa 9 bis 10^{g} verdünnter Milch, um ein ganz sicheres analytisches Resultat zu erhalten. Das Serum von der verdünnten Milch wird schon nach Verlauf von 1 bis 2 Stunden derart von der Platte eingesogen, daß man den aus Caseïn und Fett bestehenden Rückstand mittels eines starken, an der untern Seite gut zugeschärften Hornspatels abnehmen und in ein gewogenes Uhrschälchen bringen kann. Dieser Rückstand wird dann bei 105° im Luftbade getrocknet (was stets nach 2 Stunden vollständig erfolgt ist) und gewogen. Man erhält auf diese Weise die gesammte Menge Caseïn und Fett als Trockensubstanz. Um darin jene beiden Bestandtheile getrennt zu bestimmen, wird die Trockensubstanz, ohne sie vorher pulverisirt zu haben, mittels einer Pincette auf ein gewogenes, bei 105° getrocknetes Filter gebracht und zuerst mit einer kleinen Menge Aether abgewaschen. Ist dies geschehen, so bringt man sie in einen kleinen, glatten, mit Ausguß versehenen Glasmörser und pulverisirt sie unter Einfluß einiger Tropfen absoluten Alkoholes aufs feinste, setzt nun Aether zu, spült sie damit auf das Filter und wäscht sie bis zu ihrer vollständigen Befreiung vom Fett aus. Nach Verdampfung des abfiltrirten, alkoholhaltigen Aethers bleibt in dem vorher gewogenen Kölbchen das Fett zurück, was nach genügendem Austrocknen gewogen wird.

Um das Caseïn zu bestimmen, braucht man nur das Filter mit dem Rückstand wieder bei der oben angegebenen Temperatur so lange auszutrocknen, bis es nicht mehr an Gewicht verliert. Da aber in dem Caseïn noch ziemlich beträchtliche Antheile von Asche enthalten sind, so muß auch diese speciell bestimmt und in Abrechnung gebracht werden.

Es läßt sich nicht läugnen, daß die Lehmann'sche Methode nur geringe Zeit in Anspruch nimmt und mehr Anhaltepunkte liefert als eine Trockensubstanzbestimmung, welche man bis jetzt bei polizeilicher Controle, wo es sich um schnelle Entscheidung handelte, allgemein bevorzugte; doch wird eine große Schwierigkeit in der Beschaffung „geeigneter" Thonplatten liegen. Wenn man — unter Annahme der Größe der Milchkügelchen von durchschnittlich 0^{mm},008 — die Beobachtungen von Heeren (1869 193 401) zu Grunde legt, welcher sie wechselnd von 0,0017 bis zu 0^{mm},01 fand, so dürften in den anzuwendenden Thonplatten keine Poren von über 0^{mm},0017 vorhanden sein — eine Feinheit, wie sie sich

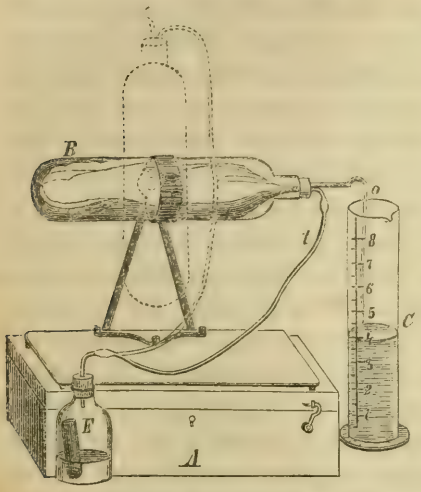
schwer herstellen lassen wird, ohne daß damit gleichzeitig der Porosität Eintrag geschieht. Die Thonplatten wenigstens, welche dem Referenten bis jetzt zur Verfügung standen, gaben trotz äußerlicher Uebereinstimmung bei derselben Milch viel zu abweichende Resultate.

Einen weitern Beitrag in dieser Richtung lieferte A. Kaiser (Schweizerische Landwirthschaftliche Zeitung, nach der Milchzeitung, 1877 S. 394); derselbe sucht durch die Feststellung der Differenz der specifischen Gewichte der ganzen Milch und der blauen Milch die Angaben des Rahmmessers zu controliren, indem er eine Formel ableitet, durch welche der Fettgehalt der Milch, ausgedrückt in Gewichtsprocenten, gefunden wird aus den specifischen Gewichten der ganzen Milch, der Milch im abgerahmten Zustand, des Milchfettes und des Milchserums. Das specifische Gewicht des Milchserums wird dem specifischen Gewichte der Milch im abgerahmten Zustande, vermehrt um 0,0011, gleich gesetzt. Eine Vergleichung der mit dieser Formel gefundenen Resultate mit den Resultaten der directen Bestimmung auf dem Wege der Gewichtsanalyse führt den Verfasser zu dem Schluß, daß die Differenz der Lactodensimetergrade der ganzen und abgerahmten Milch um so näher mit dem procentischen Fettgehalt der ganzen Milch übereinstimmen, je vollständiger die Ausrahmung verlief, und daß die Anwendbarkeit dieser Art der Fettbestimmung abhängig sei von der Genauigkeit, mit welcher die Bestimmung des specifischen Gewichtes ausgeführt wurde, und von der Berechtigung der Annahme, daß das specifische Gewicht der Substanz der Fettkügelchen in verschiedenen Milchsorten nicht sehr verschieden sei. Kaiser arbeitet daher mit einer Senkwage, welche es gestattet, noch den zehnten Theil eines „Grades" (ein Tausendtheil) abzulesen, und construirt sich ein Instrument, durch das sich eine vollständigere Entrahmung als im gewöhnlichen Kremometer erzielen lassen soll, und welches er „Rahmfilter" nennt. Die Milchzeitung bemerkt dazu wohl ganz richtig, daß die Beobachtung der specifischen Gewichte der Milch im ursprünglichen und im abgerahmten Zustande sich zwar vortrefflich zur Entdeckung von verwässerter Milch eigne; ob aber die Versuche, aus derselben sichere Rückschlüsse auf die procentische Menge eines der organischen Milchbestandtheile zu ziehen, von Erfolg begleitet sein können, erscheint bis jetzt noch zweifelhaft. S—t.

Maumené's Gashydrometer.

Mit einer Abbildung.

Maumené hat zur raschen Messung von Gasen einen kleinen Apparat hergestellt, welcher nach Dumas (Comptes rendus, 1877 t. 84 p. 1104) folgende Einrichtung hat. Das in der Flasche F in bekannter Weise entwickelte Gas entweicht durch den Schlauch t und tritt in einen Kautschukballon, der sich in der völlig mit Wasser gefüllten Flasche B befindet. Durch die Ausdehnung des Ballons wird aus dem Röhrchen o bei horizontaler Lage des Gefäßes B genau soviel Wasser ausfließen und in dem kleinen graduirten Cylinder C leicht gemessen werden können, als in F entwickelt wird.



Um die Luft aus dem Kautschukballon wieder auszutreiben, wird die Flasche B senkrecht gestellt, wie die Figur zeigt, und nach Lösung des doppelt durchbohrten Korkes mit Wasser ganz angefüllt.

Der Apparat kann leicht aus einander genommen und in den Kasten A gepackt werden.

Der Chlorkalk und dessen Anwendung zum Bleichen des Papierstoffes[1]; von Dr. L. Müller in Berlin.

Das Verfahren bei der Anwendung des Chlorkalkes als Bleichsubstanz ist sehr verschieden, je nach der Intelligenz, den Mitteln und Räumlichkeiten der Fabrikanten; als das einfachste, wenn auch nicht als das beste ist dasjenige zu erachten, nach welchem der Halbzeug in besonderen Bottichen ohne Zusatz von Säure gebleicht wird. Der

[1] Mit gef. Genehmigung aus der vierten neu verbesserten und vermehrten Auflage von Verfassers Werk: „Die Fabrikation des Papieres in Sonderheit des auf der Maschine gefertigten, nebst gründlicher Auseinandersetzung der in ihr vorkommenden chemischen Processe und Anweisung zur Prüfung der angewandten Materialien". 434 S. in gr. 8. Mit in den Text gedruckten Holzschnitten und lithographirten Tafeln. Preis geb. 34 M. (Berlin 1877. Julius Springer.)

Halbzeug wird in Bottichen von 1,5 bis 2^{cbm} Inhalt, welche in Stein ausgehauen oder aus Schieferplatten zusammengefügt, von Mauersteinen mit Portlandcement aufgebaut, oder auch aus 5^{cm} starken kiefernen Bohlen, mit oder ohne Bleiüberzug im Innern zusammengefügt sind, mit Wasser zu einem dünnen Brei angerührt und diesem Brei die Chlorkalkauflösung zugesetzt. Die Auflösung wird in einem im Innern mit Blei ausgeschlagenen Gefäße oder irdenen Eimer dargestellt, da von der concentrirten Chlorkalkauflösung Holz sehr bedeutend angegriffen wird. Der Chlorkalk wird mit wenig Wasser mittels eines keulenförmigen Holzes zerrieben, darauf mehr Wasser zugesetzt und nach dem Absetzen die Auflösung durch ein Sieb zum Halbzeug gegossen, worauf man dieselbe Menge Chlorkalk noch einige Male in gleicher Weise behandelt.

Eine gute Verreibung des Chlorkalkes vor seiner Auflösung und ein stetes und fleißiges Umrühren während derselben ist einer vollständigen und raschen Lösung wesentlich förderlich; noch besser wird dieser Zweck erreicht, wenn man sich einer kupfernen, durchlöcherten und um ihre horizontale Achse drehbaren Trommel bedient; dieselbe wird mit Chlorkalk und einigen Bleistücken beschickt, dann in Drehung versetzt und durch die Achse Wasser hinzugelassen. Die Bleistücke werden zunächst durch die rotirende Trommel mitgenommen, fallen aber bald auf den Chlorkalk zurück, denselben zerdrückend und zur Lösung geeigneter machend. Die Lösung entweicht durch die Löcher der Trommel und sammelt sich in einem Behälter an, aus welchem sie je nach der Lage desselben nach dem Ort ihrer Verwendung geleitet oder durch Pumpenwerk gehoben wird. Orioli und Henry haben einen besonderen Chlorextracteur angegeben, dessen Einrichtung wesentlich nur aus einem Mühlenrumpfe besteht, der durch Kurbel oder Riemenscheibe in drehende Bewegung versetzt wird und gegen 400 Umdrehungen in der Minute macht; nachdem dies geschehen, läßt man aus einem über dem Mühlenrumpf angebrachten Hahn Wasser in denselben fließen und gibt darauf nach und nach den Chlorkalk zu. Der Apparat soll 100^{k} in der Stunde zu lösen im Stande sein. Wir haben nicht Gelegenheit gehabt, diesen Chlorextracteur in Thätigkeit zu sehen, glauben aber, daß bei dem übertrieben schnellen Durchgang von Chlorkalk und Wasser durch den sich drehenden Rumpf sehr viele Stücke ungelöst bleiben werden, und würden den um horizontale Achse sich drehenden Trommeln unbedingt den Vorzug geben.

Die auf die eine oder andere Weise gewonnene Chlorkalklösung wird dem Halbstoffbrei zugesetzt und durch möglichst oft wiederholtes Umrühren die bleichende Wirkung des Chlorkalkes unterstützt. In 30 bis 40 Stunden ist der Bleichproceß vollendet, worauf man die Flüssigkeit durch eine am Boden des Bottichs angebrachte Oeffnung abfließen läßt. Da diese Flüssigkeit noch unzersetzten unterchlorigsauren Kalk enthält, so fängt man sie in ähnlichen Bottichen auf, in denen eine andere Menge Halbzeug durch sie vorgebleicht wird, so daß dieselbe beim nachherigen Bleichen eine geringere Menge Chlorkalk erfordert. Eine terrassenförmige Aufstellung der Bottiche ist natürlich hier sehr zweckmäßig, wobei die Bottiche , in denen der Zeug gargebleicht wird, um eine Bottichhöhe höher stehen müssen als diejenigen, in denen der Zeug nur vorgebleicht wird.

Wegen der leichten Zersetzlichkeit des Chlorkalkes ist es rathsam, nicht allzu große Vorräthe von Chlorkalklösung vorräthig zu halten, sondern bei jedesmaligem Bleichproceß die Lösung möglichst frisch darzustellen. Für den Papierfabrikanten werden demnach die hier erwähnten, die Lösung beschleunigenden Apparate vollständig ausreichen. Wo jedoch, wie bei dem Bleichen von Cellulose, der Chlorkalk tonnenweise aufgelöst wird, da wird man allerdings zu großen Behältern mit Rührvorrichtungen,

wie sie Carl Hofmann (Praktisches Handbuch der Papierfabrikation, S. 101) beschreibt, schreiten müssen. Das Bleichen mit Chlorkalk in besonderen Bleichbottichen gestattet zwar eine vollständige Ausnutzung der Bleichflüssigkeit, setzt aber große Räumlichkeiten voraus und erfordert selbst bei fleißigem Rühren viel Zeit. Der erstere Uebelstand kann nur dadurch umgangen werden, daß man den Bleichproceß unmittelbar im Halbzeugholländer vornimmt, auf welches Verfahren wir noch zurückkommen. Eine Abkürzung der Zeit aber kann auf zwei verschiedene Weisen erreicht werden. Erstens dadurch, daß man die Garbleiche in besonderen Bleichholländern vornimmt. Diese Bleichholländer sind aus Holz, cementirtem Mauerwerk oder Stein, mit Ausschluß von Eisen, nach Art der gewöhnlichen Stoffmühlen construirt; sie sind etwa $1\frac{1}{2}$ Mal so groß als die Ganzzeugholländer, haben eine hölzerne Walze mit 25 Messern und sind mit zwei Waschtrommeln versehen. Nachdem in ihnen der Halbzeug fertig gebleicht, wird die Flüssigkeit nach den Vorbleichbottichen abgelassen, der Zeug gewaschen und in die Ganzzeugholländer entleert. Durch das kräftige Durcheinanderrühren des Halbzeuges mit der Bleichflüssigkeit wird der Bleichproceß nach diesem Verfahren allerdings außerordentlich beschleunigt, allein an Raum wird dadurch nicht gespart; denn für eine Papiermaschine von mittlerer Leistungsfähigkeit sind mindestens 4 Bleichholländer erforderlich; außerdem bedingt auch die zur Bewegung der Holländer und Pumpen nöthige Kraft eine nicht unerhebliche Erhöhung des Anlage- und Betriebskapitals. Endlich wird aber nicht nur an Zeit gewonnen, sondern auch die Wirksamkeit des Chlorkalkes eine bedeutend energischere, wenn man der Chlorkalklösung geringe Mengen irgend einer Säure zusetzt. Es wird dann sofort eine größere Menge Chlor entwickelt, welches ähnlich dem Chlor der Bleichkammer eine einschneidendere Wirkung auf die ihm gebotene vegetabilische Faser ausübt. Die zu diesem Zweck angewendete Säure ist gewöhnlich Schwefelsäure, und wenn man nicht mit der gehörigen Vorsicht verfährt, so kann hierbei allerdings durch die zerstörende Wirkung der Säure sowohl, als die zu tief gehende Einwirkung einer plötzlich sich entwickelnden größeren Menge Chlors ein nicht unbedeutender Verlust an Stoff und Chlor die Folge sein. Die Anwendung von Säure oder die sogen. Sauerbleiche wird daher von vielen Fabrikanten als überhaupt verwerflich bezeichnet. Leinhaas, früher Director der Patent-Papierfabrik in Berlin, schrieb der Anwendung von Säure die geringere Haltbarkeit des Maschinenpapieres zu und scheute sich nicht zu erklären, daß die Anwendung von Schwefelsäure längst aus allen guten Fabriken verbannt sei. Ein solches die Anwendung von Säure gänzlich verwerfendes Urtheil ist jedenfalls unbegründet; denn wenn man Sorge trägt, daß die Säure stets mit dem 3 bis 4 fachen Volum Wasser verdünnt und unter stetem Rühren der Chlorkalklösung nur nach und nach, am besten als ein saurer Regen durch ein Bleisieb, zugesetzt werde, so hat man für die Faser keinen Nachtheil zu besorgen und erzielt in 6 Stunden, was ohne Säure vielleicht 24 Stunden in Anspruch genommen hätte. Die Schwefelsäure bildet schwer auflöslichen schwefelsauren Kalk, welcher als Gyps oder Annaline vielfältig von den Papierfabrikanten zum Weißen des Papieres angewendet wird und daher, selbst bei nicht vollkommenem Auswaschen, keinen nachtheiligen Einfluß auf die Haltbarkeit desselben äußern kann.

Wenn wir trotzdem besonders da, wo man nicht genöthigt ist, den Bleichproceß allzu sehr zu beschleunigen, sondern die Räumlichkeiten die Aufstellung einer größeren Zahl Bleichbottiche gestatten, dem Fabrikanten empfehlen, die Anwendung von Säure möglichst zu beschränken, so geschieht es weniger aus Furcht vor freier Säure als zur Vermeidung eines bedeutenden Verlustes an bleichendem Chlor, denn das auf jeden Säurezusatz plötzlich frei werdende Chlor wird nicht sofort von der zu

bleichenden Substanz aufgenommen, sondern entweicht zum großen Theil in die atmosphärische Luft, wovon man sich leicht durch den Geruch überzeugen kann. Wir halten es daher für das Angemessenste, auf 100 Th. Chlorkalk nicht mehr als etwa 4 Th. englische Schwefelsäure von 66° B. mit dem 3 bis 4 fachen Volum Wasser verdünnt anzuwenden, diese Säure gleich im Anfang zur Einleitung des Processes in kurzen Zwischenräumen zuzusetzen und darauf den Fortgang des Processes nur durch fleißiges Rühren zu unterstützen.

An Stelle der Schwefelsäure kann selbstverständlich auch jede andere Säure benutzt werden; doch geben wir der Schwefelsäure den Vorzug vor Salzsäure, denn das bei Anwendung der letzteren sich bildende leicht lösliche Chlorcalcium übt, wenn nicht durch Waschen vollständig entfernt, auf die spätere Leimung einen viel nachtheiligeren Einfluß aus, als ein geringer Gehalt von Gyps.

Um eine zu rasche Entwicklung des Chlores durch die Schwefelsäure zu vermeiden, hat man auch vorgeschlagen, sich an Stelle der letzteren des Alauns oder der schwefelsauren Thonerde zu bedienen, deren Schwefelsäure sich mit dem Kalk des Chlorkalkes verbindet und das Chlor frei macht, während neben dem schwer löslichen Gyps sich auch unschädliche Thonerde ausscheidet. Bedenkt man aber, daß der Alaun nur 33,8 und die schwefelsaure Thonerde nur 41 Proc. Schwefelsäure enthält, so steht diesem Vorschlage schon der Kostenpunkt entgegen. Ist man aber in der Lage, über diesen hinwegzusehen, so hat allerdings die schwefelsaure Thonerde den großen Vorzug vor der Schwefelsäure, daß durch sie die Chlorkalklösung so ruhig zersetzt wird, daß auch nicht die geringste Gasentwicklung wahrzunehmen ist, während mit Schwefelsäure selbst bei Beobachtung der größten Vorsicht das Chlor viel zu stürmisch aus seiner Verbindung ausgeschieden wird, um sogleich vollständig von der organischen Substanz gebunden zu werden. Bei Anwendung von schwefelsaurer Thonerde findet ein Chlorverlust nicht statt, die Arbeiter werden nicht belästigt, die bleichende Wirkung der Flüssigkeit beginnt sogleich und liefert in kurzer Zeit schön gebleichten Stoff.

Der Vorwurf unnützer Vertheuerung ohne wesentliche Beschleunigung und Verbesserung des Bleichprocesses trifft auch die von manchen Seiten empfohlene Anwendung von schwefelsaurer Magnesia oder Chlorzink an Stelle der Schwefelsäure.

Daß auch die Kohlensäure das Freiwerden von Chlor aus dem Chlorkalk veranlaßt, ist bereits erwähnt, und da diese Säure die vegetabilische Faser nicht anzugreifen vermag und in jeder Feuerung sich in reichlicher Menge erzeugt, so glaubte man in ihr das beste und billigste Mittel zu besitzen, um den Bleichproceß zu beschleunigen. Man hat da, wo Kalköfen mit der Papierfabrik in Verbindung stehen, die aus diesen sich entwickelnde Kohlensäure in die Bleichbottiche geleitet, oder sich der Schornsteingase zu gleichem Zwecke bedient, oder endlich durch Verbrennen von feuchter Kohle auf besonderen Herden die Kohlensäure dargestellt. Aber aus welcher Quelle man auch die Kohlensäure entnimmt, so erheischt es umfangreicher und kostspieliger Einrichtungen und Apparate, um das Gas theils abzukühlen, theils von den mechanisch mit fortgerissenen Rußtheilen und sonstigen Unreinigkeiten zu befreien, so daß, wenn man überhaupt die Anwendung der Kohlensäure der der Schwefelsäure vorzieht, man unbedingt am besten thut, sich die Säure aus Marmor, Kreide oder Kalkstein mittels verdünnter Salzsäure besonders darzustellen. Die mit der Kohlensäure erzielten Resultate jedoch sind sehr weit hinter den daran geknüpften Erwartungen zurückgeblieben, und bei der Leichtigkeit, mit welcher jeder schädliche Einfluß der Schwefelsäure vermieden werden kann, halten wir es kaum für angezeigt, die Versuche mit Kohlensäure weiter fortzusetzen.

(Schluß folgt.)

Indigoersatz in der Blaufärberei und im Blaudruck; von A. Stiassny.

Daß indigoblaugefärbten Stoffen, insbesondere dunkelblauer Waare, mitunter ein Blauholzaufsatz gegeben wird, ist als bekannt anzunehmen. Das Verfahren läßt sich auch anwenden, um in dunkelblauem Grunde lichtblaue Zeichnungen zu erzeugen; doch ist dasselbe bei dem heutigen wohlbegründeten Widerwillen des Publicums gegen ganz oder theilweise unechte Farben nicht mehr zu empfehlen — so wenig als der Kunstgriff, dem Indigoblau durch einen Aufsatz von Chemischblau nachzuhelfen. Der Vorschlag, dem Indigoblau einen Bistergrund zu geben, ist ein Versuch geblieben, weil auf der mit Manganoxyd imprägnirten Waare der Indigo nur lose haftet, so daß er leicht weggewaschen wird. Vortheilhafter erweist sich jedenfalls ein Cachougrund, wenn man bei dunkelblauen Stoffen an Indigo sparen will; für helle zartere Nüancen ist natürlich eine derartige cachoubraune Unterlage nicht zulässig. Die meisten Vortheile bietet jedenfalls das Grundiren der Waare mit Anilingrau, sowohl was die Nüance, als was die Echtheit der Farbe betrifft; die Ersparniß an Indigo nach diesem Verfahren beträgt 75 bis 80 Proc. Man klotzt nach demselben die weiße Waare mit einer 5 bis 7 proc. Lösung von weinsaurem oder salzsaurem Anilin; der Zusatz von Salmiak und chlorsaurem Kali beträgt je den vierten Theil des Anilinsalzgehaltes, der Zusatz von Kupfersalz wird möglichst schwach gegeben. Nach dem Klotzen und Abtrocknen der Waare wird 24 Stunden in dem auf 35° erwärmten Oxydationslocal verhängt, hernach durch lauwarmes, schwach angesäuertes Wasser genommen, in reinem Wasser gewaschen, ein schwaches Sodabad gegeben und nochmals in reinem Wasser gespült, worauf in der Küpe so lang überfärbt wird, bis die erwünschte Nüance erreicht ist.

Größere Schwierigkeiten bietet das Verfahren, wenn man es nicht blos für einfärbige Waare, sondern auch für gemusterte Blaudruckartikel verwenden will, wenn also ein vorgedrucktes Küpenweiß oder Küpenorange zuerst das Anilingrau und dann noch das Indigoblau reserviren soll. Die gewöhnlichen Vorschriften für Küpenreserve enthalten jedoch meist ein Kupfersalz, um in der Blauküpe den reducirten Indigo rasch über den mit der Reservefarbe bedruckten Stellen zu oxydiren, d. h. nicht im Faden sich befestigen zu lassen. Eine solche Reserve wird umgekehrt an den mit ihr bedruckten Stellen die Bildung des Anilingraues begünstigen. Gibt man jedoch derselben einen Zusatz von Soda oder von Natronlauge, so verhindert dieser Zusatz die Zerlegung des chlorsauren Kalis und damit die Entwicklung des Anilingraues an den bedruckten Stellen, und die Reserve kann hernach immer noch den Indigo abwerfen. Damit der Weißpapp unter der Klotzfarbe fest stehen bleibt, darf das Klotzen der Waare nicht auf einer gewöhnlichen Grundirmaschine vorgenommen werden, sondern auf einer Walzendruckmaschine oder auf einer Maschine für einseitige Appretur, von welcher die Waare über Dampfplatten oder Dampftrommeln geführt wird, damit sie so schnell als möglich trocknet. Die Klotzfarbe erhält eine Verdickung; die übrige Behandlung ist, wie oben für einfärbiges Blau angegeben worden ist. Der Versuch, mittels Zinkstaub die Bildung des Anilingrau zu verhindern, lieferte insofern ein negatives Resultat, als damit kein Weiß, wohl aber ein Lichtblau in dunkelblauem Grunde erzielt wurde. R.

Die elektrischen Feuerwehrtelegraphen und Wächtercontroluhren; von C. und E. Fein in Stuttgart.

Aus Anlaß des zehnten deutschen Feuerwehrtages hatte die Telegraphenbauanstalt von C. und E. Fein in Stuttgart eine Ausstellung der von ihr gebauten Feuerwehrtelegraphen u. s. w. veranstaltet. Einem von Prof. K. Teichmann in Stuttgart über diese Ausstellung erstatteten Berichte entnehmen wir die folgenden Mittheilungen.

1) Bei der einen Art automatischer Feuermelder wird ein elektrischer Contact durch ein Stückchen Paraffin offen gehalten und schließt sich, wenn das Paraffin schmilzt; bei dem andern schließt das steigende Quecksilber eines Thermometers den Stromkreis. Diese letztern Apparate lassen sich für besondere Zwecke, z. B. Gewächshäuser u. dgl., auch so einrichten, daß sie einen Wecker in Thätigkeit setzen, wenn die Temperatur unter eine gewisse Grenze sinkt.

2) Von Wasserstandzeigern waren einfachere und vollkommenere ausgestellt, welche entweder nur die Signale „voll" oder „leer" geben, oder aber jeden Wechsel des Wasserstandes von 5 zu 5cm signalisiren.

3) Die elektrische Wächtercontroluhr. Auf jeder Station, die vom Wächter zu begehen ist, befindet sich ein einfacher Taster, wie bei den elektrischen Klingeln in Gasthöfen, nach Umständen unter geeignetem Verschluß; auf dem Polizeiamt der zu bewachenden Stadt oder im Geschäftszimmer der betreffenden Fabrik ist eine Uhr, bei welcher sich statt des Zeigers das mit Papier bespannte Zifferblatt im Kreise dreht. Dieses Papierblatt wird täglich erneuert und trägt außer den radialen Linien, welche die Zeit angeben, eine Reihe concentrischer Kreise, entsprechend den einzelnen Wachtstationen. Jedes vom Wächter abgegebene Signal erzeugt einen Punkt auf dem Zifferblatt, dessen Lage zwischen der radialen Stundentheilung die Zeit der Abgabe auf die Minute angibt, während die Lage des Punktes auf den verschiedenen Kreisen die Station anzeigt, woher das Signal kommt. Die Aufeinanderfolge der einzelnen Punkte stellt den Weg dar, welchen den Wächter gemacht hat, ihre größere und kleinere Entfernung die Zeit, die er von Station zu Station gebraucht; ein fehlender Punkt verräth, daß eine Station versäumt wurde. Die einzelnen Blätter, mit dem Datum und dem Namen des Wächters versehen und zu einem Bande geordnet, geben mit photographischer Treue und Sicherheit ein Protokoll darüber, wie die Stadt das Jahr hindurch bewacht wurde.

Uebrigens verhindert eine besondere Vorrichtung, daß der Uhrgang beeinflußt wird, falls eine der die Punkte eindrückenden Spitzen nicht sogleich wieder aus der Papierscheibe heraus- und zurücktritt, weil der Knopf des Signalgebers zu lange gedrückt wird. E—e.

Miscellen.

Die Tay-Brücke.

Die längste Eisenbahnbrücke der Welt, welche die North British Railway über den Fluß Tay nach Dundee (Schottland) führt, ist am 25. September 1877 dem Verkehr übergeben worden. Der Fluß ist an dieser Stelle nahe seiner Mündung ins Meer über 3km breit und wird von Seeschiffen befahren, so daß die Gestattung des Bauprojectes an die Bedingung geknüpft war, die Brückenbahn so hoch zu halten, daß die Seeschiffe darunter verkehren könnten. In Folge dessen mußten die Mittelfelder der Brücke 26m,84 über das Hochwasserniveau des Flusses gehoben werden, während die Seitenpfeiler dadurch niedriger gehalten werden konnten, daß die Schienenbahn nicht wie in den Mittelfeldern zwischen, sondern über die Wände des Trägers gelegt wurde. Die Brücke wurde von einer eigenen Actiengesellschaft mit einem Kapital von 350 000 Pfund Sterling im J. 1871 durch die Unternehmer De Bergue und Comp. begonnen, nach dem Tode dieses bedeutenden Unternehmers im J. 1874 von Hopkins, Gilkes und Comp. weitergeführt und endlich im laufenden Jahre beendigt. Die Brücke besteht aus 85 Feldern, von denen die 13 mittleren eine Länge von 74m,72, und gegen die Landseiten ein Feld eine Spannweite von 51m,85, ein Feld 49m,41, 13 Felder 44m,53, 21 Felder 39m,49, 2 Felder 26m,84, 14 Felder 21m,50, 14 Felder 20m,58 und endlich 6 Felder 8m,23 Spannweite haben, so daß die Gesammtlänge der Brücke 3173m beträgt. Die verschiedenen Spannweiten wurden durch die Schwierigkeit und wechselnde Gestaltung des Fundamentgrundes bedingt; die Fundirung der Pfeiler geschah in eisernen Caissons mit comprimirter Luft, auf welche oberhalb des Niederwasserspiegels die Pfeiler theilweise in Stein, theilweise in Eisenconstruction aufgeführt wurden. Die Brückenträger selbst, welche für die längsten Felder 190t wogen, wurden im fertigen Zustand auf Flößen zugeführt und durch hydraulische Hebevorrichtungen auf die Pfeiler geschafft. Die Arbeiten wurden wiederholt durch heftige Stürme unterbrochen und geschädigt und veranlaßten den Verlust mehrerer Menschenleben; nur mit Aufgebot aller Kräfte konnte die Brücke in diesem Jahre vollendet werden. Daher wurden auch, um das Arbeiten bei Nacht zu ermöglichen, zwei Gramme'sche Maschinen aufgestellt, von denen der elektrische Strom zu zwei Serrin'schen Lampen von je 1000 Kerzen Lichtstärke geleitet wurde. Fr.

Tramways in Paris.

Die erste Concession zum Betrieb einer Pferdebahn in Paris erhielt Loubat, welcher das System in New-York kennen gelernt hatte, im August 1853. Er wurde jedoch auf die Linie Place de la Concorde, Sèvres und Boulogne beschränkt, da die Regierung Anstand nahm, auf lebhaften Verkehrsstraßen eine Schienenbahn legen zu lassen. In Folge dessen war die Tramwaylinie ohne passende Anschlüsse und konnte nur wenig Aufschwung nehmen, bis sie im J. 1875 an die Compagnie des omnibus abgetreten wurde.

Erst im J. 1872 wurde den Tramways größere Aufmerksamkeit zugewendet. Der Generalrath des Departement Seine arbeitete das Project eines 105km langen Tramwaynetzes aus und erhielt für das Departement die Concession im J. 1873. Das Netz zerfiel in 20 Linien, von denen eine Gürtelbahn auf den Umkreis der alten Boulevards die Stadt umschloß und weitere Linien alle bedeutenderen Ortschaften des Pariser Stadtgebietes einbezogen. Construction und Betrieb dieser Linien wurde unter drei Gesellschaften vertheilt, die Compagnie générale des omnibus, die Compagnie des tramways Nord und die Compagnie du Sud.

Dieses Netz ist heute nahezu vollendet; es umfaßt 120km und befördert 180 000 Fahrgäste täglich. Das Publicum hat sich mit der neuen Beförderung befreundet, und schon werden 11 neue Linien projectirt, um das Champ de Mars und den Trocadéro mit allen Punkten der Stadt durch Pferdebahnen zu verbinden, so daß im Ausstellungsjahr das Tramwaynetz 180km umfassen wird und 250 000 bis 300 000 Personen im Tage befördern kann.

Die Transportkosten eines Fahrgastes für 1km betragen jetzt im Mittel 6,5 Centimes auf erster, 4 Centimes auf zweiter Classe, also ungefähr die Hälfte der Kosten des Eisenbahntransportes.

Die Spurweite, welche ursprünglich mit 1m,540 angenommen war, ist 1873 auf 1m,440 herabgesetzt worden, in der Absicht, die Tramwayschienen auch für Eisenbahnwaggons zugänglich zu machen und so die Bahnhöfe mit den Lagerhäusern und Fabriken direct zu verbinden. Doch zeigte sich diese Absicht nicht ausführbar, da sich die Spurkränze der Wagenräder in den Laufrinnen klemmten und der große Radstand der Eisenbahnwaggons das Passiren der scharfen Curven unmöglich machte. Die gegenwärtig angewendeten Tramwayschienen sind 90mm breit; davon entfallen 40 auf die äußere Lauffläche, 35 auf die Spurkranzrinne und 15 auf den innern Steg.

Als Transportmittel verwendet die Compagnie des omnibus Imperialwagen für 48 Personen, welche leer 2950k und im Dienst 6000 bis 6500k wiegen; die Wagen sind einseitig und müssen am Ende der Strecke eine Schleife passiren, um zur Rückfahrt gewendet zu werden.

Die Compagnie des tramways Nord hat Wägen ohne Imperiale mit mittleren geschlossenen Kasten für 16 Sitzplätze erster Classe, und beiderseits Platformen zu je 8 Stehplätzen zweiter Classe. Der Wagen ist symmetrisch, kann nach jeder Seite fahren und wiegt 1625k leer. Die Compagnie du Sud hat ebenfalls symmetrische Wagen, aber mit Imperiale; dieselben fassen 46 Personen und wiegen leer 2200k. Alle Wagen haben Bremsen, welche nach den angestellten Versuchen die leichten Wagen nach 8 bis 10m, die schweren nach 16 bis 20m Weg zu völligem Stillstand bringen.

Als Betriebsmittel dienen zunächst Pferde, und zwar für einen zweispännigen Wagen 8 bis 12 Stück je nach der durchlaufenden Kilometerzahl; der durchschnittlich von einem Pferde im Tag gemachte Weg beträgt 16km. Aber auch mechanische Motoren sind unter Autorisation des Ministers der öffentlichen Arbeiten seit einiger Zeit versuchsweise im Betrieb, und zwar die Maschine von Harding, die feuerlose Locomotive von Leon Francq und die durch comprimirte Luft betriebene Maschine von Mekarski.

Die Harding'sche Maschine, welche ein Ganzes für sich bildet und dem Personenwagen vorgespannt wird, hat die allgemeine Disposition einer Locomotive mit liegendem Röhrenkessel von 9qm Heizfläche, zwei Cylinder von 155mm Durchmesser und 250mm Hub, welche eine gekröpfte Achse antreiben, von deren Rädern (620mm Durchmesser) aus die zweite Achse durch Kuppelstangen angetrieben wird. Die Maschine wird mit Kokes geheizt, der Auspuffdampf entweicht unter dem Rost. Das Gewicht im Dienst mit 60k Kokes beträgt 3200k. Sie arbeitet regelmäßig auf der Linie vom Bahnhof Montparnasse zum Place de la Bastille und verursacht keine Belästigung für die Pferde anderer Fuhrwerke, hat jedoch bis jetzt noch keine Ersparung in den Transportkosten herbeigeführt.

Die Maschine von Mekarski ist mit dem Waggon verbunden und wird mittels comprimirter Luft betrieben, welche in einer Anzahl von Blechbehältern eingepumpt wird, die unterhalb des Wagens abgebracht sind. Die wesentliche Eigenthümlichkeit des Mekarski'schen Systemes besteht in einem mit warmem Wasser gefüllten Behälter, welchen die Luft passiren muß, um Wärme aufzunehmen, ehe sie in den Cylinder gelangt; dadurch wird das Einfrieren der Auspufföffnung vermieden.

Die feuerlose Locomotive von Leon Francq ist der bekannten Maschine von Lamm in New-Orleans nachgebildet und wird in den Cail'schen Werkstätten fabricirt. Die jüngst vollendete dieser Maschinen hat ein Wasserreservoir aus 14mm starkem Stahlblech, 2m lang, 1m Durchmesser, in welches Wasserdampf von 15at Spannung aus einem feststehenden Kessel eingepumpt und während der Fahrt durch einen Druckregulator in die Cylinder geführt wird. Der Auspuffdampf tritt in einen Luftcondensator, welcher über dem Wasserkessel angebracht ist, und entweicht von hier ins Freie. (Nach einem Vortrag von Rousselle in der Société d'Encouragement, aus deren Sitzungsbericht vom 27. Juli 1877.) M.

Elektrische Weichenstellungscontrole.

Zur Controle der richtigen Stellung von Weichen, welche aus größerer Entfernung (über 50m) gestellt werden, hat Henri Lartigue auf der französischen

Nordbahn elektrische Contacte angewendet, von denen innerhalb 18 Monaten 80 ausgeführt wurden, während mehrere auf der Ringbahn, in Bercy, seit August 1875 in Thätigkeit sind. Jede Weichenzunge wirkt, sobald sie an die Schiene fest anschließt, auf einen Stift und bringt durch diesen eine Platte mit einem Quecksilbernäpfchen in eine geneigte Stellung, bei welcher das eine der in das Näpfchen hineinreichenden Platinstäbchen nicht mehr in das Quecksilber eintaucht. Bei richtiger Stellung liegt stets eine Zunge nicht an und der Stromkreis in einer Controlklingel ist offen; bei Umstellung der Weiche kommen beide Näpfchen in die horizontale Lage und die Klingel läutet, aber nur vorübergehend, weil gleich darauf die eine Zunge sich anlegt. Die Näpfchen nebst den übrigen zum Contact gehörigen Theile sind durch eine Kapsel gegen die Witterung geschützt. (Nach dem Moniteur industriel belge, März 1877 S. 93.)

Ailhaud's telegraphischer Gegensprecher.

Das Gegensprechen auf Unterseekabeln gelingt um so besser, je mehr die mit benutzte künstliche Linie dem Kabel selbst in Bezug auf Widerstand und Capacität gleicht. Ailhaud bemühte sich diese Uebereinstimmung beider durch andere Mittel in gewissem Grade entbehrlich zu machen. Den Empfänger legt er in die Diagonale der Wheatstone'schen Brücke; der einen der beiden nach dem Taster hin liegenden Seiten der Brücke fügt er einen Condensator und einen regulirbaren Widerstand bei, zwischen das die dritte Seite bildende Kabel und den betreffenden Endpunkt der Diagonale schaltet er (wie schon Muirhead) einen regulirbaren Widerstand; die vierte Seite bildet er aus einem Widerstand und einem Satz Condensatoren und legt beide einerseits an den andern Endpunkt der Diagonale, anderseits an Erde; hauptsächlich aber gibt er dem Empfänger eine zweite, entgegengesetzte Umwicklung, welche von einem Endpunkte der Diagonale — von welchem, darüber entscheidet der Versuch — ausgeht, ebenfalls einen regulirbaren Widerstand neben sich eingeschaltet enthält und nach der einen Platte eines dritten Condensators führt, dessen andere Platte zur Erde abgeleitet ist. (Nach Engineering, Juli 1877 S. 74.) E—e.

Der Hunt- und Douglas-Kupferproceß.

Einer längern Abhandlung über das Verfahren (1874 211 184) zur Gewinnung des Kupfers auf nassem Wege nach Hunt und Douglas (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1877 S. 314, 326 und 336) entnehmen wir die Angabe, daß sich hierfür die geschwefelten Erze (Kupferkies, Buntkupfererz) nach vorherigem Rösten, namentlich aber die oxydischen Kupferverbindungen (Rothkupfererz, Malachit u. s. w.) eignen, nicht aber solche Erze, welche viel kohlensauren Kalk oder Magnesia enthalten.

Theerpumpe für Gasanstalten.

Um die Leistungsfähigkeiten der zum Auspumpen des Theeres in Gasanstalten verwendeten Pumpen je nach dem Theerzufluß zu reguliren, wird in dem Scientific American Supplement, 1877 S. 1412 ein probates Mittel vorgeschlagen. Man bringe in dem Saugrohr der Pumpe einen Lufthahn an und verbinde denselben derart mit einem Schwimmer in dem auszupumpenden Theerbehälter, daß bei steigendem Flüssigkeitsspiegel der Luftzutritt immer mehr vermindert und zuletzt abgeschlossen wird, während bei sinkendem Inhalt immer mehr Luft in das Saugrohr eintreten kann. Hierdurch ist es ermöglicht, die Pumpe continuirlich arbeiten zu lassen, ohne befürchten zu müssen, daß bei mangelndem Theerzufluß das Reservoir erschöpft werde und beim Abbrechen des in der Saugröhre enthaltenen Theerstromes die Pumpe versagt. R.

Ueber den Ammoniakgehalt der Luft und der Meteorwässer.

A. Levy (Comptes rendus, 1877 t. 84 p. 1335) hat seine Versuche über den Ammoniakgehalt der atmosphärischen Luft und der Meteorwässer in Montsouris (1877 **225** 613) fortgesetzt und hierbei für Februar bis April 1877 folgende Resultate erhalten (t = Thau):

Datum.	Februar.			März.			April.		
	in 100cbm Luft.	Meteorwasser		in 100cbm Luft.	Meteorwasser		in 100cbm Luft.	Meteorwasser	
		in 1l	auf 1qm		in 1l	auf 1qm		in 1l	auf 1qm
	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg
1 . .	2,4	3,0	18,3	5,2	—	—	2,0	—	—
2 . .	3,5	—	—	5,0	1,6	1,9	7,0	1,7	0,3
3 . .	1,5	1,7	1,0	3,9	2,5	3,5	2,6	0,7	1,4
4 . .	3,3	1,5	1,2	3,6	2,0	3,6	2,5	1,5	11,9
5 . .	2,8	—	—	1,4	1,7	2,4	2,4	2,0	0,6
6 . .	4,9	—	—	3,6	—	—	4,6	1,7	1,2
7 . .	4,9	1,7	1,0	5,1	2,2	9,7	3,0	1,8	1,5
8 . .	3,6	0,9	2,7	3,6	0,7	0,3	4,9	1,7	8,9
9 . .	4,0	1,6	0,5	5,9	—	—	4,7	2,5	16,4
10 . .	1,3	—	—	5,3	—	—	1,8	1,6	5,7
11 . .	2,7	—	—	4,7	—	—	3,1	2,2	4,4
12 . .	3,0	1,6	5,8	3,7	—	—	3,3	—	—
13 . .	3,9	1,5	9,9	9,0	1,4	1,3	5,8	—	—
14 . .	4,4	3,9 t	—	7,9	0,8	0,7	2,3	—	—
15 . .	3,6	—	—	8,3	—	—	3,7	—	—
16 . .	4,3	1,5	3,6	7,2	1,6	3,2	3,0	—	—
17 . .	3,0	—	—	9,2	1,7	7,3	0,7	—	—
18 . .	4,0	—	—	4,2	—	—	2,7	2,0	6,7
19 . .	1,6	2,2	10,1	0,7	—	—	3,8	0,9	2,5
20 . .	4,5	1,7	12,1	1,7	1,4	18,1	4,5	0,8	2,2
21 . .	4,8	0,9	0,6	8,9	2,4	20,2	5,5	—	—
22 . .	0,8	1,7	2,7	4,5	—	—	7,9	1,7	3,5
23 . .	4,4	2,3	2,3	3,8	—	—	7,4	2,1	3,0
24 . .	6,5	2,3	0,9	6,1	2,2	12,3	5,1	2,2	4,5
25 . .	5,8	1,6	2,1	1,8	2,4	19,0	4,2	—	—
26 . .	2,3	1,4	1,3	4,7	1,5	3,9	4,9	—	—
27 . .	8,2	0,9	1,3	4,5	2,5	21,5	2,6	—	—
28 . .	4,5	—	—	1,2	—	—	3,9	2,2	18,7
29 . .	—	—	—	2,5	1,7	1,5	4,0	2,2	19,4
30 . .	—	—	—	2,2	2,2	11,9	3,6	—	—
31 . .	—	—	—	2,9	—	—	—	—	—
Mittel oder Summe	3,7	—	77,4	4,6	—	142,3	3,9	—	112,8

Widerstandsfähigkeit des Eisens gegen Säuren; von A. Ledebur.

Dieselbe ist stets von Wichtigkeit, wo das Eisen zu technischen Verwendungen dienen soll, bei denen es mit freien Säuren in Berührung kommt, also vorzugsweise in solchen Fällen, wo dasselbe zu Kesseln, Pfannen ꝛc. für chemische Fabriken, Goldscheideanstalten u. dgl. benutzt wird. Es ist zwar bekannt, daß ein Gehalt an gebundener

Kohle im Allgemeinen Widerstandsfähigkeit des Eisens gegen chemische Einflüsse erhöht; um jedoch ein bestimmtes Bild hiervon zu erhalten, wurden aus verschiedenen Eisensorten Würfel von gleicher Größe angefertigt, gewogen, mittels eines Hanffadens in ganz verdünnter Schwefelsäure (spec. Gew. 1,05) frei eingehängt und deren Einwirkung 65 Stunden hindurch ausgesetzt. Dann wurden sie herausgenommen, in reinem Wasser abgespült, getrocknet und abermals gewogen. Die Gewichtsabnahme betrug:

bei Spiegeleisen aus Troisdorf (Friedrich-Wilhelmshütte) .	14,15 Proc.
bei weißem grellem Roheisen von Ilsenburg (bei stark übersetztem Gange erblasen)	19,70 „
bei tief grauem Kokesroheisen von der Mathildenhütte bei Harzburg	27,59 „
bei garem Holzkohlenroheisen von Ilsenburg	37,70 „
bei englischem Gußstahl (Werkzeugstahl), ungehärtet . . .	66,50 „
bei Schmiedeisen	88,60 „

Im Allgemeinen bestätigt das Ergebniß der Prüfung die eben mitgetheilte Regel. Auffallend kann es vielleicht erscheinen, daß das tief graue siliciumreiche Mathildenhütter Eisen eine größere Widerstandsfähigkeit zeigte, als das jedenfalls reinere, durch seine Festigkeit sich eines guten Rufes erfreuende graue Ilsenburger Eisen. Da jedoch grade der Gehalt an reinem körnigen Eisen, wie wir es am vollkommensten im Schmiedeisen auftreten sehen, die Festigkeit und Zähigkeit einer Eisensorte bedingt, daneben aber, wie aus obiger Untersuchung hervorgeht, offenbar die Widerstandsfähigkeit derselben gegen Säuren vermindert, so dürfte ein Hinweis auf diese Thatsache genügen, jene Erscheinung zu erklären. Selbst Verbindungen des Eisens und Mangans mit Silicium, Schwefel, Phosphor, wie sie vorherrschend im Kokesroheisen auftreten und dessen Festigkeit verringern, dürften weniger rasch durch Säuren angegriffen werden als jenes reine Eisen.

Es kommt also bei dem Gusse von Gußstücken, welche derartigen Einflüssen ausgesetzt sind, darauf an, eine Eisensorte zu wählen, oder durch Gattirung herzustellen, welche gebundene Kohle in solchem Maße enthält, als irgend thunlich ist, ohne daß die Sprödigkeit allzu sehr gesteigert wird. Hierzu eignen sich nun vorzugsweise manganhaltige Roheisensorten, weil ein Mangangehalt die Eigenschaft des Eisens erhöht, auch bei langsamer Abkühlung Kohlenstoff in gebundener Form zurückzuhalten. Bei dem Gusse flacher Pfannen dürfte selbst die Anwendung einer eisernen Gußschale für die innere Seite statt des Lehmkernes nicht unausführbar sein und die Widerstandsfähigkeit des Abgusses beträchtlich erhöhen. (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1877 S. 280.)

Ueber den gegenwärtigen Zustand der Anemometrie.

H. Wild (Carl's Repertorium, 1877 S. 486 bis 515) kommt nach eingehender Besprechung der bis jetzt bekannten Anemometer zu dem Schlusse, daß sie alle zur Zeit noch nicht eine nur einigermaßen befriedigende absolute Messung der Geschwindigkeit oder des Druckes des Windes gestatten.

Untersuchung über die Aufnahme und Abgabe von Gasen durch die Wurzeln.

P. Deherain und E. Vesque (Comptes rendus, 1877 t. 84 p. 959) schließen aus ihren Versuchen, daß die Pflanzenwurzeln freien Sauerstoff aus der Bodenluft aufnehmen müssen. Sie scheiden etwas weniger Kohlensäure ab, als dieser Sauerstoffaufnahme entspricht.

Ueber den Heizwerth von Braunkohlen.

Versuche, welche den Zweck hatten, die Heizkraft von böhmischen (Britannia-Stückkohlen) und Habichtswalder Braunkohlen (mittlerer Güte aus dem Schlüsselstolln) in

gewöhnlichen Feuerungsanlagen festzustellen, gaben nach Gerland (Wochenschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1877 S. 276) folgendes Resultat.

Die Kohlen wurden in lufttrockenem Zustande in Nuß bis zwei Faust großen Stücken verwendet, ihr Heizeffect durch die Menge des von einem bestimmten Gewichte verdampften Wassers, genauer der Anzahl Wärmeeinheiten, die ein über der verbrennenden Kohlenmenge befindlicher Wasserkessel aufnahm, bestimmt. Mit jeder Sorte wurden zwei Versuche angestellt; bei dem einen verbrannten sie in einem chemischen Ofen von 35cm,5 Höhe, bei dem andern in einem niedrigen eisernen Ofen, bei welchem die Verbrennungsgase durch zwei erst senkrecht, dann horizontal verlaufende Blechrohre abziehen, während der Kessel auf dem horizontalen Theil dieser Rohre stand.

Die Entzündung geschah mittels Hobelspänen und Schmiedekohlen, deren Heizeffect in derselben Weise durch Vorversuche bestimmt war. Das Gewicht einer Beschickung wurde so groß wie möglich genommen. Beide Versuchsarten gaben, wie nachstehende Tabelle zeigt, ein merklich gleiches Verhältniß des Heizwerthes beider Kohlen.

Ofen.	Böhmische Kohlen.				Habichtswalder Kohlen.				Verhältniß der Heizkraft der Habichtswalder zu der böhmischen Kohle.
	Menge der verbrannten Kohle.	Menge des Wassers im Kessel.	Wassermenge von 0°, das 1k Kohle in Dampf von 100° verwandelt hätte.	Aschengehalt.	Menge der verbrannten Kohle.	Menge des Wassers im Kessel.	Wassermenge von 0°, das 1k Kohle in Dampf von 100° verwandelt hätte.	Aschengehalt.	
	k	k		Proc.	k	k		Proc.	
Chemischer	1,9015	4,2778	1,093	3,5	3,1513	3,500	0,821	3,8	0,75
2 Ofenröhren	5,6151	4,4440	0,071	—	5,7665	4,8655	0,054	—	0,76

Ueber ein neues Mittel Schwefelkohlenstoff im festen Zustande zu erhalten.

Mercier (Comptes rendus, 1877 t. 84 p. 916) hat gefunden, daß fette trocknende Oele, namentlich Leinöl, welches mit Bleiglätte oder Braunstein gekocht ist, durch Zusatz einer geringen Menge Schwefelchlorür in eine feste, durchsichtige, kautschukähnliche Masse verwandelt wird. Fügt man zugleich eine Oel lösende, flüchtige Flüssigkeit, z. B. Benzin oder Schwefelkohlenstoff, hinzu, so erstarrt die Masse ebenfalls; die Flüssigkeit, welche beim Schwefelkohlenstoff 70 Proc. betragen kann, wird wie durch ein Netzwerk eingeschlossen und kann nur sehr langsam verdunsten. Dieses Gemisch dürfte sich gegen die „Phylloxera" anwenden lassen.

Ueber eine neue Methode der Herstellung der Alkalicarbonate.

C. Vincent (Comptes rendus, 1877 t. 84 p. 701) schlägt vor, durch Wechselzersetzung aus Schwefelbarium und Alkalisulfat Alkalisulfide und aus diesen Sulfocarbonate und Carbonate herzustellen. Namentlich geht die Umwandlung des Schwefelkaliums in Potasche leicht durch Einleiten von Kohlensäure vor sich, Schwefelwasserstoff entweicht. Das Verfahren dürfte sich vorzüglich zur Verarbeitung der Melassenkohle empfehlen; dieselbe enthält schon beim Glühen gebildetes Schwefelkalium, so daß weniger Schwefelbarium erforderlich ist; die zur Umsetzung nöthige Kohlensäure wird bei der Gährung der Melasse erhalten.

Bestimmung der Alkalien in Pflanzenaschen.

R. Hornberger (Chemisches Centralblatt, 1877 S. 601) macht darauf aufmerksam, daß die bisher übliche Bestimmung der Alkalien in Pflanzenaschen durch

Abscheiden der Schwefelsäure, des Kalkes und der Magnesia und Trennung der Chloralkalien mittels Platinchlorid ungenaue Resultate gibt, weil Phosphorsäure in Lösung bleibt. Um diesen Fehler zu vermeiden, muß man zuerst nur mit Ammoniak fällen, das ausgeschiedene Calciumphosphat abfiltriren und dann den noch in Lösung befindlichen Kalk mit oxalsaurem oder kohlensaurem Ammonium fällen.

Ueber die Herstellung des Kaffeïns aus Thee.

Nach Besprechung der betreffenden Methoden von Commaille (1876 **219** 552), von Cazeneuve und Caillot (1877 **224** 345) empfehlen Legrip und A. Petit (Bulletin de la Société Chimique de Paris, 1877 t. 27 p. 290) folgendes Verfahren. Gröblich gepulverter Thee wird mit seinem doppelten Gewicht kochenden Wassers übergossen und kurze Zeit damit stehen gelassen. Nun wird das so erhaltene feuchte Pulver mit Chloroform ausgezogen, das Chloroform abdestillirt, der Rückstand mit siedendem Wasser aufgenommen, wobei eine ölige Substanz zurückbleibt und die so erhaltene Lösung mit Thierkohle entfärbt. Beim Erkalten schießt das Kaffeïn in schönen farblosen Krystallen an.

Zur Untersuchung von Pfeffer auf Verfälschungen.

A. Schnacke hat unter dem Titel „Wörterbuch der Prüfungen verfälschter, verunreinigter und imitirter Waaren" eine vorwiegend für den Nichtchemiker bestimmte Anleitung veröffentlicht (Gera, Schnacke's Verlag) zur Prüfung der verschiedensten Handelswaaren. Wir entnehmen demselben als Beispiel die Angabe, daß Pfeffer mit wässeriger Jodlösung keine blaue Färbung geben darf, da diese die Gegenwart von Mehl anzeigen würde, und daß er höchstens 4,65 Proc. Asche liefern soll. Besonderer Werth ist auf die mikroskopische Prüfung zu legen, weshalb der Verfasser die betreffenden Abbildungen in Holzschnitt beifügt.

Recepte für die Fabrikation schwarzer Papiere; von Julius Erfurt.

Als Rohmaterial für die Herstellung schwarzer Papiere eignen sich besonders dunkelblaue Leinen- und Baumwollhadern, welche ungekocht verarbeitet werden, also sorgfältig sortirt und von öligen Stücken befreit sein müssen. Um dieselben frei von Staub und sonstigen Unreinheiten zu erhalten, werden die Hadern gestäubt und im Halbzeugholländer klar ausgewaschen, worauf in demselben vorgefärbt und nach mehrtägigem Liegen im Abtropfkasten sodann im Ganzzeugholländer ausgefärbt wird. Die Flüssigkeit in den Holländern muß durch ein in dieselben einmündendes Dampfrohr auf eine beliebige Temperatur gebracht werden können. Die Farbstoffe und Chemikalien sind in den nachfolgenden Recepten auf 50k Stoff berechnet; sie werden in siedendem Wasser gelöst und filtrirt in den Halbzeugholländer A zum Anfärben und in den Ganzzeugholländer B zum Ausfärben gegeben.

Schwarz. 3k Catechu, mit der heißen Lösung von 240g Kupfervitriol verkocht und filtrirt, werden mit dem Stoff in A gründlich vermischt, dann 300g zweifach chromsaures Kali, 10 Minuten später 1k Eisenvitriol und nach weiteren 10 Minuten 3k Campecheextract zugesetzt. Für das Ausfärben B werden 2k,5 Eisenvitriol genommen und 10 Minuten später 7k Campecheextract zugefügt. Wird nach dem Ausfärben noch der Absud von 3k Gelbholz oder von 2k Quercitronholz zugegeben, so wird Manchesterschwarz erhalten.

Chromschwarz (nicht echt). A: 5k Campecheextract, 1/2 Stunde später 1k zweifach chromsaures Kali und 1k Kupfervitriol. B: 10k Campecheextract, 2k zweifach chromsaures Kali, 2k Kupfervitriol; letztere Farbe wird zu Kohlschwarz durch Zusatz von 5k Gelb- oder 3k Quercitronholz. Nimmt man für A nur 0k,5, für B nur 1k zweifach chromsaures Kali, ohne Zusatz von Gelbholz, und nüancirt zuletzt mit Zinnsalz, so entsteht Violetschwarz.

Blauschwarz (nicht echt). A : 4k Alaun, 1 Stunde später 3k Eisenvitriol, bei 40° 0k,5 Kupfervitriol und 7k,5 Campecheextract. B : 4k Alaun, 3k Eisenvitriol, 0k,5 Kupfervitriol und 7k,5 Campecheextract. — Durch Nüanciren mit Zinnsalz wird dieses Blauschwarz zu einem unechten Violetschwarz.

Englisch Schwarz. A : 5k Eisenvitriol, bei 40° 2k Quercitron und 6k Campecheextract. B : 5k Eisenvitriol, 2k Quercitron, 6k Campecheextract.

In den nun folgenden Vorschriften ist der Eisenvitriol mit Vortheil, namentlich in Rücksicht auf die Festigkeit der Faser und die Echtheit der Farbe, durch holzsaures oder auch essigsaures Eisen je vom spec. Gew. 1,0576 ersetzt. Auffallender Weise findet sich in keiner derselben holzsaure oder essigsaure Thonerde, entsprechend dem Alaun in obigem Blauschwarz, welches mit Hilfe von holzsaurem Eisen und holzsaurer Thonerde bedeutend echter hergestellt werden dürfte. Die Frage, ob holzsaures oder essigsaures Eisen vorzuziehen sei, wird sich wohl zu Gunsten des ersteren entscheiden, sofern in diesem Fall auch der Theergehalt des holzsauren Eisens zur Intensität des Schwarz beitragen wird.

Echtes Beinschwarz. A : 2½ Eimer holzsaures (essigsaures) Eisen vom spec. Gew. 1,0576, 1 Stunde später 6k Campecheextract. B : 3½ Eimer holzsaures Eisen, und 8k Campecheextract.

Tiefschwarz. A : 2½ Eimer holzsaures Eisen, 1 Stunde später 3k Quercitron, 0k,5 Galläpfel, bei 60° 6k Campecheextract. B : 3½ Eimer holzsaures Eisen, 3k Quercitron, 0k,5 Galläpfel, 8k Campecheextract.

Rabenschwarz (echt). A : 1k blausaures Kali, 1k,5 Eisenbeize, 8k Catechu, 6k Quercitron, bei 60° 8k Campecheextract. B : 8k Catechu, 6k Quercitron, 8k Campecheextract, 1k blausaures Kali, 1k Eisenbeize. Die Eisenbeize wird erhalten durch einstündiges Verkochen von 30k Eisenvitriol mit 10k Eisendrehspänen und nachheriges vorsichtiges Zufügen von 10k Salpetersäure. (Nach der Papierzeitung, 1877 S. 328.)

Kl.

Zur Kenntniß des Bleiweiß.

Bekanntlich fanden Bannow und Krämer (1872 205 271), sowie Lorscheid (1873 207 217), daß Bleiweiß, welches nicht völlig mit Kohlensäure gesättigt ist, eine röthliche Färbung zeigt. F. Weil und F. Jean (Bulletin de la Société Chimique de Paris. 1877 t. 28 p. 5) haben nun ein nach holländischem Verfahren dargestelltes Bleiweiß untersucht, welches mit Oel angerieben nach etwa 24 Stunden anfing, gelb zu werden. Diese Gelbfärbung ist der Bildung einer Bleiseife zuzuschreiben, da das fragliche Bleiweiß, welches ebenfalls freies Bleioxyd enthielt, diese Färbung nicht mehr zeigte, nachdem es mit Kohlensäure behandelt war, auch nicht an der Oberfläche, da es hier aus der Atmosphäre genügend Kohlensäure aufnehmen konnte, bevor sich die Bleiseife bildete.

Verzeichniß der durch den Brand des Patentamtgebäudes zu Washington zerstörten Modelle.

Der Vorstand der Modellsammlung des Patentamtes gibt die Anzahl der zerstörten Patentmodelle auf ungefähr 87 000 an. Rechnet man die zurückgestellten Modelle der abgewiesenen Patentgesuche hinzu, deren Zahl sich auf etwa 49 000 beläuft, so beziffert sich der Gesammtverlust auf ungefähr 136 000 Modelle. Folgendes Verzeichniß gibt einen ziemlich genauen Begriff von dem Umfang der Zerstörung in den verschiedenen Classen.

Classe 1. Kohlensäure- und Flaschenfüllapparate. Exstinctoren, Faßspunde, Luftspunde, Faß- und Flaschenfüller, Stöpsel und Dichtungsringe.

Cl. 4. Bäder und Closets, umfassend Badeeinrichtungen, Wasser- und Erdclosets, Pissoirs, Sinkkasten, Geruch- und Wasserverschlüsse und sonstige Hilfsvorrichtungen, Waschbecken, Waschtische.

Cl. 6. Bienenstöcke, Bienenhäuser, Bienenfütterungsapparate, Räucherapparate, Honigbüchsen, Mottenfallen, Schwarmanzeiger.

Cl. 10. Bolzen, Muttern, Nieten und Unterlegscheiben. Hiervon wurde gerettet: Schraubenschlüssel, Gewindebohrer, Schneideisen und Kluppen; dagegen sind sämmtliche Maschinen zur Fabrikation dieser Artikel zu Grunde gegangen.

Cl. 13. Brechmaschinen [1] und Egrenirmaschinen zur Bearbeitung von Rohbaumwolle, Flachs und Hanf; Instrumente zum Noppen von Werg und Haar, sowie zum Spalten von Hülsen.

Cl. 14. Brücken. Hierzu gehören Pfeiler und Widerlager, Gitterwerkträger, Fahrbahnen und Bedachungen.

Cl. 15. Bürsten und Besen einschließlich Matten, Utensilien zum Reinigen und Putzen und der zur Fabrikation dienlichen Maschinen.

Cl. 17. Metzgereimaschinen. Alles, was sich auf das Schlachten, Enthäuten, Zurichten, Schneiden des Fleisches, Wurstmachen, das Fesseln des Schlachtviehes, das Haarreinigen u. s. w. bezieht.

Cl. 20. Zimmerei. Umfaßt alle Holzconstructionen für Häuser (mit Ausnahme der Gebinde und Träger), Eisen- und Holzlatten nebst Maschinen zum Benageln derselben, Baugerüste, Leitern, Feuerrettungsapparate, Holz- und Metalljalousien.

Cl. 21. Wagen aller Art, Schlitten, Rollwagen, Velocipede und Armaturen derselben.

Cl. 22. Gießerei. Alle Maschinen und Geräthschaften mit Ausnahme jene der Letterngießerei.

Cl. 31. Milcherei. Alle Maschinen und Utensilien zum Melken, zur Butter- und Käsebereitung mit Ausnahme der Milchkühler und der zur Milchprobe dienlichen Instrumente.

Cl. 37. Excavatoren. Alles, was sich auf das Ausgraben, Bohren, Planiren, auf Brunneneinfassungen, artesische Brunnen, Steinbohrer, Sandpumpen, Baggermaschinen ꝛc. bezieht.

Cl. 39. Umzäunungen, Gatter, Pfosten, Pfostentreiber, Drahtspanner für Zäune u. s. w.

Cl. 40. Feilen, Raspeln, Feilenhau- und Schärfmaschinen.

Cl. 45. Einrichtungsgeräthschaften. Von dieser Classe wurde mit Ausnahme weniger Artikel, wie Besenständer, Wichsbüchsen, Cigarrenständer ꝛc. alles gerettet.

Cl. 47. Gartengeräthschaften (nicht Maschinen) zum Graben, Urbarmachen, Pflanzen, Versetzen, Jäten, Schützen, Einmachen, zur Obstbaumzucht, zur Vertilgung der Insecten, zum Einsammeln der Früchte und des Ahornsaftes, Hirseabstreifer.

Cl. 49. Glas. Alles, was Bezug hat auf Composition, Utensilien, Maschinen, Pressen, Oefen, Häfen, auf das Schneiden, Rauhschleifen und Verzieren von Glasgegenständen.

Cl. 51. Schleifen und Poliren, d. h. alle Apparate, Werkzeuge und Vorrichtungen zum Schleifen und Poliren von Glas, Metall, Stein und Holz.

Cl. 53 enthält alle Hilfsmittel zur Fabrikation von Eisen- und Stahlwaaren (hardware), mit Ausschluß der fabricirten Artikel selbst.

Cl. 55. Eggen aller Art. Instrumente zum Mähen und Schneiden des Korns und der Baumwollenstauden; Vorrichtungen zum Aufsammeln der Ackersteine.

Cl. 56. Erntemaschinen. Alle Gattungen von Maschinen und Geräthschaften zum Einsammeln und zur Sicherung der Ernte (mit Ausschluß der Handrechen und Heugabeln). Sämmtliche Modelle, mit Ausnahme von ungefähr 30 alten Sichel- und Sensenmodellen, sind vernichtet.

Cl. 57. Aufzüge, Ausladevorrichtungen, Maschinen zum Ausreißen der Baumstümpfe, Erdwinden und Ankerwinden.

Cl. 59. Hufeisen und Maschinen zur Anfertigung derselben; erstere wurden gerettet, letztere gingen zu Grunde.

Cl. 60. Schläuche. Das meiste wurde gerettet, aber Schlauchkupplungen, Schlauchbrücken und Schraubenschlüssel wurden vernichtet.

Cl. 61. Hydraulische Maschinen. Alles, was sich auf Wasserleitungen, Canäle, Häfen, Wellenbrecher, Docks, Quais, Untersuchungen und Arbeiten unter Wasser, Flußcorrection u. s. w. bezieht.

---

[1] „Brakes" wofür im Patentblatt S. 37 irrthümlich „Bremsen" gesetzt ist. Die Aufzählung daselbst ist unvollständig und nicht ganz richtig. Die Red.

Cl. 64. Zapfenlager und Lagerstühle. Außerdem Kupplungen und Universalgelenke, Schmierbüchsen, Riemenführer, Riemenspanner und Riemenscheiben.

Cl. 65. Küchengeräthschaften. Mit Ausnahme der Apfel-Schäl-, Auskern- und Schneidmaschinen wurde alles gerettet.

Cl. 72. Maurerei. Dahin gehören sämmtliche Constructionen aus Stein, Ziegeln, Beton und Eisen, Pflaster und Pflastererwerkzeuge.

Cl. 74. Maschinentheile. Dahin gehört alles zum Göpel, alles Räderwerk, Bremsvorrichtungen, Kurbeln, Schubstangen, Tretschämel, Mittel zur Umwandlung und Fortpflanzung der Bewegung, Sperrräder, Excenter, Kammräder, Zugräder, Federmotoren, Schwungräder und Fluthmühlen.

Cl. 75 bis 82 bezieht sich auf Metallbearbeitung. Alles ist zerstört mit Ausnahme folgender Artikel: Nägel, Krampen, Maschinen zum Einschneiden von Schraubengewinden in Metallkapseln, Maschinen zur Fabrikation der Schnürlochöhre, Düsen, Legirungen, Schraubenschlüssel, Holzschrauben, Gewindebohrer, Schneideisen und Kluppen; Apparate zur Fabrikation der Nähmaschinenschiffchen und Spindelröhren; Maschinen zum Anfertigen, Stauchen und Biegen der Radbandagen; ferner Wagenachsen, Achsenbüchsenfutter, Hufschmiedewerkzeug, Ambose, Maschinen für Drahtseile.

Cl. 83. Mühlen. Lohmühlen, Zucker-, Kaffee-, Getreide-, Pulver-, Farben-, Gewürzmühlen; Beutelwerke, Siebzeuge, Mühlen zum Reinigen, Enthülsen und Poliren von Reis und Früchten überhaupt.

Cl. 85. Nägel. Die verschiedenen Nägelsorten und Krampen blieben erhalten, wogegen sämmtliche zu ihrer Anfertigung dienlichen Maschinen der Zerstörung anheimfielen.

Cl. 86. Fabrikation von Steck- und Nähnadeln. Sämmtliche Maschinen und Apparate mit Ausnahme von Crosby's Maschine wurden vernichtet.

Cl. 90. Erze. Vorrichtungen und Maschinen zum Zerquetschen und Mahlen von Erz, Stein, Kohle oder Knochen, zur Trennung der edlen Metalle von den Erzen, sei es auf mechanischem Wege oder durch Amalgamation.

Cl. 94. Pflasterung. Umfaßt alle auf das Material und die Composition bezüglichen Patente, ferner die Anlegung und Ausbesserung von Trottoirs und Straßen, Pflastererergeräthe, Abfallgräben, Gewölbeindeckungen und Lichtschachte.

Cl. 97. Pflüge. Alle Maschinen zum Pflügen, Graben, Abstechen des Bodens, zum Wurzelgraben und zum Legen von Drainageziegeln.

Cl. 98. Pneumatik. Dahin gehört jede nutzbare Verwendung der Luft und anderer elastischer Flüssigkeiten zu mechanischen Zwecken (ausgenommen zu Motoren); Ballons und Ventilation.

Cl. 100 und 101. Pressen aller Art, mit Ausschluß der hydraulischen Presse, der Buchdrucker- und Copirpresse; die beiden letzteren, zur Cl. 101 gehörig, wurden gerettet, die hydraulische und die andern Pressen aber vernichtet.

Cl. 103. Pumpen. Alle Maschinen zum Pumpen und Heben von Flüssigkeiten, Stoßheber und andere hydraulische Maschinen.

Cl. 104 bis 106. Eisenbahnen. Alles, was sich auf Eisenbahnen, Waggons und Zubehör bezieht.

Cl. 107. Fabrikation von Eisentheilen für den Eisenbahnbetrieb. Dahin gehören alle Maschinen zur Fabrikation oder Reparatur von Schienen, Wagenbeschlägen, Achsen, Räder und Armaturen.

Cl. 108. Bedachung. Einschließlich Material und Compositionen aller zur Dachdeckerarbeit und zur Construction der Oberlichte gehörigen Apparate und Geräthschaften, Dachtraufen, Abfallrohre und deren Befestigungsmittel.

Cl. 110. Sägen und Sägemaschinen.

Cl. 111. Säe- und Pflanzmaschinen. Alles wurde zerstört mit Ausnahme der Baumwollpflanzmaschinen, von denen nur wenige Exemplare zu Grunde gingen.

Cl. 113. Blech. Alle Maschinen und Werkzeuge zur Fabrikation von Blechwaaren.

Cl. 119. Stallung. Alles, was sich auf die Wartung von Pferden, Vieh, Schafen und Federvieh, auf Schuppen und Ställe, auf die Futterbereitung, auf das Füttern und Striegeln bezieht.

Cl. 121 bis 123. Dampf. Begreift alle Arten von Dampfmaschinen, Locomotiven u. s. w. in sich. Straßenlocomotiven, Schmierapparate, Dampf- und Luftbremsen fielen der Vernichtung anheim, das übrige wurde gerettet.

Cl. 125. Steine, Kalk und Cement. Dahin gehört das Miniren, Brechen und Bohren des Gesteins, die Bearbeitung des Marmors und Schiefers, die Fabrikation von Kunststeinen, Kalk, Mörtel und Beton.

Cl. 130. Dreschen. Alle Maschinen und Geräthe zum Aushülsen, Dreschen, Schälen, Schwingen, Aufschichten des Getreides.

Cl. 131. Tabak. Alle zur Tabaksfabrikation dienlichen Maschinen und Geräthe; Rauchrequisiten u. s. w.

Cl. 134. Röhren und Draht. Alle zur Fabrikation dienlichen Maschinen.

Cl. 137. Wasserleitung. Röhrenleitungen, Filter, Kupplungen, Springbrunnen, Hydranten, Vorrichtungen und Apparate zur Bewässerung und Straßenbesprengung; Eisenbahn-Wasserreservoire.

Cl. 138. Wasserräder. Alle Modelle der verschiedenen Wasserradgattungen nebst Wehren, Ueberfällen und Schützen.

Cl. 140. Draht. Umfaßt die Fabrikation von Drahtarbeiten aller Art; alles wurde zerstört, ausgenommen Drahtgewebe und Drahtwebstühle, sowie die Maschinen zur Anfertigung von Drahtlitzen.

Cl. 141. Holzschrauben. Viele der verschiedenen Patentschrauben wurden gerettet; die zu ihrer Fabrikation dienlichen Maschinen dagegen gingen alle zu Grunde.

Cl. 142 bis 145. Maschinen und Werkzeuge zur Holzbearbeitung. Alle Modelle dieser vier wichtigen Abtheilungen, welche sämmtliche Maschinen und Werkzeuge zur Holzbearbeitung mit Ausnahme der Sägen und Sägemaschinen (Cl. 110) umfassen, sind verbrannt. A. P.

Die Abschaffung des Modellzwanges in dem amerikanischen Patentamte ist gelegentlich dieses Brandes neuerdings angeregt worden. In einem sehr verständigen Artikel des Scientific American wird darauf hingewiesen, daß die z. Z. giltigen amerikanischen Patentgesetze noch von dem J. 1790 herdatiren, und damals allerdings die Vorschrift wohl berechtigt war, jedes Patentgesuch mit einem Modell zu begleiten, wo in einem Jahre nur 20 bis 30 Erfindungspatente eingereicht wurden und das technische Zeichnen noch so unentwickelt war, daß ein Modell vielleicht das beste Mittel darbot, dem Erfinder selbst und Andern die zu patentirende Idee anschaulich zu machen. In der gegenwärtigen Zeit jedoch bilden die jährlich in der Zahl von 20 000 und mehr einlaufenden Modelle sowohl Schwierigkeit der Aufbewahrung für das Patentamt, als auch wie kürzlich nur zu drastisch nachgewiesen wurde, mit dem ausgetrockneten und gefirnißten Holzwerk, aus welchem die meisten Modelle bestehen, eine schwer zu bekämpfende Feuersgefahr. Anderseits verursachen die Modelle dem Erfinder oft genug bedeutende Kosten und Zeitverluste, während der Werth für die Examinatoren bei den überwiegend meisten Fällen bedeutend geringer ist als eine halbwegs gut ausgeführte Zeichnung. Bleibt somit nur die Anziehungskraft, welche eine derartige Modellsammlung für das Publicum besitzt, das, wie besonders in der Ausstellung zu Philadelphia bemerkbar, mit einem allgemeinen Gefühle der Bewunderung an den aufgestapelten Spielzeugen vorübergeht, während kaum ein Fachmann für länger als eine Stunde den Muth haben dürfte, sich in das Studium dieses wilden Chaos zu versenken. M.

Bericht über die deutschen chemisch-technischen Patentgesuche; von F. Capitaine.

Thermometerkörper für Wagen zur Bestimmung des specifischen Gewichtes; von L. Reimann in Berlin. (Nr. 2940 vom 24. Oct. 1877.) Das Wesentliche besteht darin, daß die Kugel des Thermometers zur Bestimmung des specifischen Gewichtes von Flüssigkeiten sich in einem massiven Glascylinder fortsetzt. Durch Abschleifen desselben soll das Gewicht des Thermometerkörpers so geregelt werden, daß derselbe bei 15° genau 5g Wasser verdrängt.

Silberwage von J. Krüger in Berlin. (Nr. 2819 vom 11. Oct. 1877.) Zur Bestimmung des Silbergehaltes von Lösungen dient eine kleine Wage, die an einem Arm einen Kupferstreifen zur Reduction einer gewissen Menge der Silberlösung trägt. Der Silbergehalt wird durch die Gewichtszunahme des Kupferstreifens ermittelt, und zwar entspricht jedem Theilstrich der Scale 0g,1 reducirtes Silber.

Gemisch zum Einfetten der Wolle; von J. Jüngst und Dr. Heinzerling in Biedenkopf. (Nr. 1754 vom 18. Oct. 1877.) Im Wesentlichen besteht die Neuerung in dem Zusatz einer Mischung von gepulvertem Colophonium, Ammoniakflüssigkeit und Glycerin zu den bis jetzt benutzten Fetten. (1 Th. Salmiakgeist, 1 Th. Harz, 10 Th. Wasser und 41 Th. Oel.) Angeblich sollen außer größerer Billigkeit noch die Vortheile eines feineren Spinnens und einer leichteren Entfettung mit dieser Mischung verbunden sein.

Apparat zum Verkohlen von Pflanzenstoffen in Wolle, wollenen Lumpen und Tüchern; von C. F. Gademann in Biberich. (Nr. 2592 vom 4. Oct. 1877.) Wolle oder Lumpen werden in einem rotirenden Cylinder mittels eines schlangenförmigen Dampfrohres auf 120 bis 130° erhitzt, die feuchte Luft wird mittels einer Luftpumpe entfernt und dann, während der Apparat rotirt, wird trocknes Salzsäuregas zugeleitet. In einem zweiten Apparat für Tuch, wird dieses als endloses Band bewegt, während das Gas zuströmt. Wichtig ist das abwechselnde Behandeln der Stoffe mit verdünnter Luft und trocknem Chlorwasserstoff.

Thonerdehaltige Seife von J. A. Kempf in Frankfurt a. M. (Nr. 524 vom 6. Oct. 1877.) 10 Th. kohlensäurefreie Natronlauge (spec. Gew. nicht angegeben) werden mit 15 Th. Natronwasserglas (1,25 spec. Gew.), dann mit 15 Th. Oelsäure und mit 20 Th. Wasser gemischt, worauf man nochmals 10 Th. Natronlauge zugießt. Die gebildete gallertartige Masse wird nun mit 100 Th. fetten Thon zusammengeknetet und dann zu Stücken geformt. Will man weiche Seife herstellen, so bleibt das Wasserglas fort.

Abwaschbarer Anstrich mittels alkoholischer Seifenlösung; von Dr. Reißig in Darmstadt. (Nr. 2475 vom 18. Oct. 1877.) Es wird namentlich eine Lösung von 50g stearinsaures Natron in 1000g Alkohol vorgeschlagen, doch sollen überhaupt alle Seifen (auch weiche) sich hierzu eignen. Zur Färbung können Drachenblut, Anilinfarben u. dgl. dienen. Auch Zusätze von Desinfectionsmitteln werden empfohlen.

Apparat zur Lackfabrikation; von Aug. Würth in Mannheim. (Nr. 1659 vom 18. Oct. 1877.) In einem besonderen Gefäße wird Alkohol auf dem Wasserbade erhitzt, die Dämpfe werden in einen geschlossenen Kasten geleitet, welcher die aufzulösenden Harze auf Hürden ausgebreitet enthält. Die abtropfende Lösung, der Lack, wird durch ein Abflußrohr am Boden des Kastens entfernt.

Verfahren zur Herstellung von Billardbällen aus Hartgummi; von G. Magnus in Berlin. (Landesrechtlich patentirt.) (Nr. 1803 vom 20. Oct. 1877.) Elfenbeinbälle haben den Schwerpunkt selten in der Mitte, weil sie nicht homogen sind, sie bekommen ferner leicht Risse. Beim Versuche, solche Bälle aus Hartgummi herzustellen, zeigten sich große Schwierigkeiten (Risse, Poren, unvollständig vulkanisirter Kern u. dgl.). Magnus vulcanisirt nun in starken, verschraubten Formen aus Gußeisen, und zwar bei allmälig gesteigerter Hitze 10 Stunden lang. Um dem Ball das nöthige Gewicht zu geben, werden 50 Proc. Schwerspath zugesetzt.

Neues Verfahren zum Vulcanisiren von Kautschuk; von C. W. Jul. Blanke u. Comp. in Merseburg. (Nr. 1370 vom 22. Oct. 1877.) Das Vulcanisiren geschieht bekanntlich entweder im Vulcanisirofen mittels heißer Luft, oder im Vulcanisirkessel durch gespannten Dampf, oder in der Vulcanisirpresse mit erwärmtem Preßkasten. Blanke verwendet statt dessen überhitzten Wasserdampf von etwa 1at (?) Spannung. In dem Gesuche wird auch ein Apparat zum Vulkanisiren von Gebissen beschrieben.

Herstellung der Fettkreiden; von H. Brüggemann in Berlin. (Nr. 2429 vom 4. Oct. 1877.) 1k Farbe wird mit 70g krystallisirtem Alaun und dann mit Wasser zerrieben. Nun nimmt man 100g einer Mischung von 1,5 Th. gebleichtes Wachs und 1 Th. Paraffin, setzt sie der Farbe zu und reibt das Ganze mit Wasser nochmals durch. Alsdann fügt man noch 150g einer Mischung von 1 Th. Mohnöl, 0,16 Th. Petroleum, 0,1 Th. Zaköl, und 0,4 Th. Benzin hinzu. Die erhaltene Mischung wird mit in Wasser aufgelöstem Traganthgummi zu einem dicken Brei verrührt, den man zu Stiften formt und in Holz oder Rohr faßt. Der Strich dieser Stifte läßt sich mit einem Papierwischer verreiben. Das Patentgesuch beschreibt noch die Anwendung dieser Stifte in der Malerei.

Farben aus Eisenabfällen; von R. und Ch. Steinau in Braunschweig. (Nr. 2841 vom 4. Oct. 1877.) Gelb und Roth werden aus schmiedeisernen Drehspänen hergestellt, da das Eisen hierzu möglichst frei von Kohlenstoff sein muß, Braun und Schwarz dagegen aus Gußeisen. Die Oxydation geschieht im bewegten Wasser. Zur Herstellung der Handelsfarben werden die Oxyde mit Kreide gemischt.

Verfahren zur Darstellung von Bleiweiß; von Ludw. Brumler in Eisenach. (Landesrechtlich patentirt.) (Nr. 1797 vom 19. Oct. 1877.) Ein Schaukelkasten ist zum Theil mit einer Lösung von essigsaurem Blei und mit metallischem Bleidraht gefüllt. Während der Schaukelbewegung wird ein Strom erwärmter Kohlensäure durch einen Ventilator eingeblasen. Die Operation wird in dieser Weise fortgesetzt, bis die Flüssigkeit neutral geworden ist. Das Gemisch von Bleilösung und Bleiweiß wird abgezogen, die Bleilösung wieder angesäuert und von neuem in beschriebener Weise auf das Blei wirken gelassen.

Herstellung von Permanentweiß; von C. A. F. Meißner in Berlin. (Landesrechtlich patentirt.) (Nr. 169 vom 23. Oct. 1877.) Eine Lösung von Schwefelbarium wird mit schwefelsaurem Zink zersetzt, der erhaltene Niederschlag an der Luft geröstet.

Darstellung weißer Pigmentfarben; von Th. Griffiths in Orton-Birkenhead. (Nr. 1443 vom 23. Oct. 1877.) Eine heiße concentrirte Lösung von Zinkvitriol wird so lange mit einer Lösung von Schwefelcalcium versetzt, als noch ein Niederschlag entsteht. Diese Schwefelcalciumlösung soll durch mehrstündiges Kochen von 19 Th. Kalk und 14 Th. Schwefel erhalten werden. Die von dem Niederschlag (Schwefelzink und Gyps) abgegossene Flüssigkeit wird mit Chlorcalcium oder Chlorbarium versetzt und der erhaltene Niederschlag mit dem ersten gemischt und geglüht. Statt des Schwefelcalciums sollen auch ähnliche Verbindungen (Schwefelnatrium u. dgl.) benutzt werden können.

Verfahren, um Hölzer zu färben und mit dem Geruch anderer Hölzer oder Stoffe zu versehen; von G. A. Onken in Hamburg. (Nr. 3187 vom 22. Oct. 1877.) Die zu färbenden Hölzer werden in einen Kessel mit den Dämpfen von Alkohol und Wasser bei 4at behandelt, dann wird die Luft in dem Kessel verdünnt und die, wenn erforderlich, parfümirte Farbebrühe unter Druck eingepreßt. Es ist namentlich auf die Herstellung von imitirtem Cedernholz zu Cigarrenkisten abgesehen. Als neu soll das Auswaschen mit Alkoholdämpfen und die Anwendung von parfümirter Farbenbrühe gelten.

Gewinnung von Holzessig; von Dr. G. Scheffer in Pfungstadt. (Nr. 2410 vom 10. Oct. 1877.) In einem nach oben sich erweiternden Schachtofen mit Fülltrichter und Rost wird die erforderliche Hitze durch theilweise Verbrennung des verwendeten Holzes u. dgl. gewonnen. Die Gase entweichen oben an der Seite des Ofens und gelangen in den Kühlapparat.

Gewinnung von schwefelsaurem Kalium aus Kieserit und Chlorkalium; von D. G. Borsche in Leopoldshall. (Nr. 3078 vom 23. Oct. 1877.) Ein Gemisch von 5 bis 6 Aeq. Chlorkalium und 4 Aeq. Kieserit wird etwa 4 Mal mit wenig Wasser behandelt; als Rückstand bleibt fast reines Kaliumsulfat. Die letzten wenig Chlormagnesium haltenden Flüssigkeiten werden zum Auslaugen einer frischen Salzmischung benutzt.

Herstellung von Perlmutterglas; von C. Benoni in Dunkelthal bei Marschendorf in Böhmen. (Nr. 1582 vom 15. Oct. 1877.) Dieses Glas wird dadurch erzielt, 1) daß der Glimmer, im zerkleinerten Zustand in den Schmelztiegel gebracht und ganz kurze Zeit mit verschmolzen wird, oder 2) daß man den Glimmer und die Schmelze einrührt, oder 3) daß die Oberfläche des Glases mit Emailfarbe versehen, dann mit Glimmer bestreut und letzterer in einer Muffel eingebrannt wird.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Untersuchungen über die Gesetzmässigkeit der Volumsänderungen bei Metall-Legirungen und Mischungen von Flüssigkeiten; von Karl Karmarsch.

(Fortsetzung von S. 337 dieses Bandes.)

B. Wässerige Flüssigkeiten.

1) Alkohol und Wasser.

a) Die zahlreichen Untersuchungen über das specifische Gewicht des mit Wasser gemischten Alkohols haben übereinstimmend eine Zusammenziehung, zum Theil von sehr erheblichem Betrage, nachgewiesen. — Die bis in die neueste Zeit herrschende Ausdrucksweise des Alkoholgehaltes nach Volum-Procenten ist so zu verstehen, daß sie die in 100 Raumtheilen des Gemisches enthaltene, d. h. zu deren Darstellung nöthige Menge absoluten (wasserfreien) Alkohols angibt. Zur Erzeugung dieser 100 Raumtheile ist aber — wegen der beim Mischen eintretenden Zusammenziehung — mehr Wasser erforderlich, als zur Bildung der Summe von 100 Raumtheilen, so lange Alkohol und Wasser noch getrennt sind. Das als 40procentig aufgeführte Gemisch z. B. enthält neben 40 Volum Alkohol nicht 60, sondern 63,406 Vol. Wasser, hat also eine Zusammenziehung von 103,406 Raumtheilen auf 100 Rth. (um 3,294 Proc.) erlitten: es macht darin in verdichtetem Zustande der Alkohol 38,682 und das Wasser 61,318 Vol.-Proc. aus; bei Bereitung desselben müßte man, um von beiden Flüssigkeiten zusammen 100 Rth. zu verbrauchen, sie in dem letztgenannten Mengenverhältnisse anwenden, aber es entständen daraus nicht 100, sondern nur 96,706 Rth. Mischung.

Dies zur Erläuterung der nachstehenden Tabelle III, welche in der zweiten, dritten und vierten Spalte die Angaben von Brix (nach Tralles), weiterhin aber meine eigenen Berechnungen enthält. In der fünften Spalte ist der Gehalt an Procenten verdichteten Alkohols verzeichnet, oder diejenige Zahl von Raumtheilen Alkohols, welche vor der Vermischung nach Hinzurechnung des beizufügenden Wassers die Summe 100 bildet.

Tabelle III. Alkohol-Mischungen nach Volum-Procenten.
Nach Tralles und Brix. Für +12,44° R. Absoluter Alkohol sp. G. 0,7946.

Nr.	Wirklicher Gehalt von 100 Vol. an		Specifisches Gewicht gefunden	Alkohol-Procente	Reiheberechnung		Stufenberechnung absteigend			Stufenberechnung aufsteigend		
	Alkohol	Wasser			Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.	Wasser zu 100 Vol. der unmittelbar vorstehenden Mischung	Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.	Alkohol zu 100 R. der unmittelbar folgenden Mischung	Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.
1	95	6,153	0,8164	93,92	0,8071	1,139	6,47	0,8071	1,139	93,36	0,8149	0,184
2	90	11,876	8339	88,34	8185	1,843	6,38	8274	0,779	47,01	8320	0,228
3	85	17,419	8496	82,99	8295	2,360	6,57	8441	0,647	31,37	8474	0,259
4	80	22,822	8639	77,81	8402	2,745	6,83	8592	0,544	23,62	8615	0,278
5	75	28,135	8773	72,72	8506	3,040	7,19	8730	0,490	18,98	8748	0,285
6	70	33,378	8900	67,71	8609	3,268	7,63	8860	0,449	15,87	8874	0,292
7	65	38,561	9021	62,76	8711	3,439	8,15	8983	0,421	13,60	8992	0,321
8	60	43,664	9134	57,88	8811	3,535	8,66	9099	0,383	11,95	9104	0,328
9	55	48,717	9242	53,03	8911	3,585	9,48	9209	0,357	10,63	9209	0,357
10	50	53,700	9343	48,22	9009	3,568	10,35	9313	0,321	9,56	9305	0,407
11	45	58,593	9435	43,44	9108	3,469	11,40	9410	0,265	8,70	9393	0,445
12	40	63,406	9519	38,68	9205	3,294	12,74	9499	0,210	7,97	9471	0,504
13	35	68,109	9592	33,94	9303	3,016	14,43	9580	0,125	7,37	9539	0,553
14	30	72,712	9655	29,21	9400	2 641	16,72	9650	0,052	6,86	9596	0,611
15	25	77,225	9709	24,46	9497	2,178	19,96	9712	(0,031)	6,45	9650	0,608
16	20	81,708	9760	19,66	9596	1,680	24,91	9767	(0,072)	6,10	9704	0,574
17	15	86 191	9811	14,82	9695	1,177	33,21	9820	(0,092)	5,79	9761	0,510
18	10	90,714	9866	9,93	9796	0,709	49,88	9874	(0,081)	5,51	9825	0,415
19	5	95,307	9928	4,98	9897	0,312	99,90	9933	(0,054)	5,24	9897	0,312

Unter der Rubrik „Reiheberechnung" ist in üblicher Weise nach und nach das specifische Gewicht und die Zusammenziehung berechnet für die Mischungen:

Alkohol.	Wasser.	Alkohol.	Wasser.
95	+ 6,153	(= 93,92	+ 6,08)
90	+ 11,876	(= 88,34	+ 11,66)
85	+ 17,419	(= 82,99	+ 17,01) u. s. w.
zuletzt			
5	+ 95,307	(= 4,98	+ 95,02).

Aus Vergleichung der Zahlen in der sechsten Spalte mit jenen der vierten folgen die Angaben der siebenten Spalte, an welchen die schon aus andern Untersuchungen bekannte regelmäßige Zu- und Wiederabnahme (mit dem Maximum bei 55 Proc.)[4] bemerkt wird.

In der Rubrik „absteigende Stufenberechnung" folgen sich die Berechnungen für Mischungen von

95 Proc., gebildet aus 100 Vol. absoluten Alkohols und 6,47 Vol. Wasser;

90 Proc., aus 100 Vol. von 95 Proc. und 6,38 Vol. Wasser;

[4] Das eigentliche Maximum mit 3,589 Proc. findet statt bei der 54procentigen Mischung, welche neben 54 Alkohol 49,722 Wasser enthält, also für die fünfte Spalte die Zahl 52,06 geben würde.

85 Proc., aus 100 Vol. von 90 Proc. und 6,57 Vol. Wasser;
schließlich
5 Proc., aus 100 Vol. von 10 Proc. und 99,90 Vol. Wasser.

Die hierbei sich ergebenden specifischen Gewichte sind mit den wirklichen (Spalte 4) verglichen und lassen dadurch das Maß der Zusammenziehung erkennen, welche bei jedem Schritte mit dem Wasserzusatze eintritt. Man sieht, daß mit steigendem Wasserzusatze die Zusammenziehung stetig kleiner wird, bis sie von 25 Proc. an in eine (durch eingeklammerte Zahlen angezeigte) Ausdehnung umschlägt, die ihrerseits anfangs steigt, dann wieder abnimmt.

Bei der „aufsteigenden Stufenberechnung" ist der Anfang am untern Ende der Tabelle gemacht und von hier aus das specifische Gewicht berechnet für Mischungen von

5 Proc., als gebildet aus 100 Vol. Wasser und 5,24 Vol. absoluten Alkohols;
10 Proc., aus 100 Vol. von 5 Proc. und 5,51 Vol. Alkohol;
15 Proc., aus 100 Vol. von 10 Proc. und 5,79 Vol. Alkohol;
zuletzt
95 Proc., aus 100 Vol. von 90 Proc. und 93,36 Vol. Alkohol.

Hier ist zu erkennen, daß der stufenweise Zusatz von Alkohol von Nr. 19 bis Nr. 14 eine steigende, dann aber stetig abnehmende Zusammenziehung hervorruft, womit ein wesentlicher Unterschied zwischen den beiden Arten der Stufenberechnung sich herausstellt.

Um, wenn nöthig, das Verständniß der letzten sechs Spalten noch mehr zu sichern, sei beispielsweise ausgehoben, daß, wenn 90proc. Weingeist durch Wasserzusatz aus 95procentigem hergestellt wird, eine Zusammenziehung um 0,779 Proc. eintritt; dagegen die Zusammenziehung nur 0,228 Proc. beträgt, sofern man denselben 90proc. Weingeist aus 85procentigem und zugemischtem absoluten Alkohol hervorbringt. Entsteht 20proc. Spiritus durch Beifügen von Wasser zum 25procentigem, so findet Ausdehnung um 0,072 Proc. statt, dagegen Zusammenziehung um 0,574 Proc., sofern derselbe 20proc. Spiritus aus 15procentigem durch Zusatz von absolutem Alkohol gebildet wird.

b) Meißner hat Alkoholmischungen untersucht, welche aus einfachen Volumprocentzahlen Alkohol und Wasser zusammengesetzt wurden, so daß seine Volumprocente nicht mit denen der zweiten Spalte in Tab. III gleichbedeutend, sondern den Zahlen der dortigen fünften Spalte analog sind. Im übrigen werden die Resultate aus folgender Tab. IV ohne weiteres verständlich sein.

Tabelle IV. Alkohol-Mischungen nach Volum-Procenten. Nach Meißner. Für + 14° R. Absoluter Alkohol sp. G. 0,7932.

Nr.	Mischung aus Vol.-Th.		Specifisches Gewicht gefunden	Reihe-berechnung		Stufenberechnung absteigend		
	Alkohol	Wasser		Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.	Vol. Wasser zu 100 des nächststehenden Gliedes	Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.
1	95	5	0,8114	0,8035	0,97	5,26	0,8035	0,97
2	90	10	8286	8139	1,78	5,55	8213	0,88
3	85	15	8427	8242	2,19	5,88	8381	0,55
4	80	20	8566	8346	2,57	6,25	8520	0,53
5	75	25	8695	8449	2,83	6,67	8656	0,45
6	70	30	8833	8552	3,18	7,14	8782	0,58
7	65	35	8958	8656	3 37	7,69	8916	0,47
8	60	40	9075	8759	3,48	8,33	9038	0,41
9	55	45	9191	8863	3,57	9,09	9152	0,43
10	50	50	9303	8966	3,62	10	9264	0,42
11	45	55	9404	9069	3,56	11,11	9373	0,33
12	40	60	9495	9173	3,39	12,50	9470	0,26
13	35	65	9580	9276	3,17	14,29	9558	0,23
14	30	70	9643	9380	2,83	16,67	9640	0,03
15	25	75	9700	9483	2,24	20	9702	(0,021)
16	20	80	9756	9586	1,74	25	9760	(0,041)
17	15	85	9803	9690	1,15	33,33	9817	(0,143)
18	10	90	9859	9793	0,67	50	9868	(0,091)
19	5	95	9929	9897	0,32	100	9930	(0,011)

Die in der Reiheberechnung sich ergebenden Zusammenziehungen befolgen hier eine ebensolche Regelmäßigkeit wie in Tab. III; das Maximum ist 3,62 Proc. bei 50 Proc. Gehalt, was dem oben in einer Note mitgetheilten Resultate von Tralles-Brix (3,589 bei 52,06 Proc. Gehalt) sehr nahe kommt. Das Gemisch von 50 Vol. Alkohol und 50 Vol. Wasser nimmt einen Raum von 100 — 3,62 = 96,38 Vol. ein. Die absteigende Stufenberechnung zeigt auch hier die ausgesprochene Tendenz zu regelmäßiger Abnahme der Zusammenziehung, indem nur die Nrn. 6 bis 8 Schwankungen darbieten, welche man aus nicht ganz zutreffender Bestimmung der bezüglichen specifischen Gewichte erklären muß. Schöne Uebereinstimmung mit Tabelle III tritt darin hervor, daß wieder von 25 Proc. an Ausdehnung nachgewiesen wird.

c) Von den Untersuchungen über das specifische Gewicht der nach Gewicht-Procenten zusammengesetzten Alkoholmischungen hebe ich jene von Fownes aus, welche den Gegenstand einer sehr umfassenden und äußerst sorgfältigen Arbeit gebildet haben. Die Tabelle V enthält auszugsweise deren Resultate neben den von mir darauf gegründeten Berechnungen.

Nr.	Alkohol Gewichtprocente	Wasser auf 100 Alkohol	Alkohol auf 100 Wasser	Specifisches Gewicht gefunden	Reiheberechnung		Stufenberechnung						Zusammenziehende Kraft von	
							absteigend			aufsteigend				
					Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.	Wasser auf 100 des über stehenden Gliedes	Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.	Alkohol auf 100 des unterstehenden Gliedes	Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.	Wasser	Alkohol
1	99	1,01	9900	0,7969	0,7954	0,188	—	—	—	100	0,7969	0	5,37	52660
2	98	2,04	4900	8001	7971	0,375	—	—	—	50	8000	0,012	5,44	13067
3	97	3,09	3233	8031	7988	0,535	—	—	—	33,33	8030	0,012	5,78	6043
4	96	4,17	2400	8061	8004	0,707	—	—	—	25	8058	0,037	5,90	3394
5	95	5,26	1900	8089	8021	0,841	5,26	0,8021	0,841	100	8081	0,099	6,25	2259
6	90	11,11	900	8228	8105	1,495	5,55	8171	0,693	50	8213	0,182	7,43	602
7	85	17,65	567	8357	8191	1,983	5,88	8310	0,562	33,33	8340	0,203	8,90	286
8	80	25	400	8483	8279	2,405	6,25	8439	0,519	25	8461	0,259	10,39	166
9	75	33,33	300	8603	8370	2,708	6,67	8564	0,453	20	8580	0,267	12,3	111
10	70	42,86	233	8721	8462	2,970	7,14	8683	0,434	16,67	8698	0,264	14,4	78,4
11	65	53,85	186	8840	8556	3,213	7,69	8802	0,430	14,29	8815	0,283	16,7	57,9
12	60	66,67	150	8956	8652	3,394	8,33	8919	0,413	12,50	8929	0,301	19,6	44,2
13	55	81,82	122	9070	8750	3,517	9,09	9034	0,397	11,11	9042	0,309	23,2	34,7
14	50	100	100	9184	8851	3,626	10	9148	0,392	10	9150	0,370	27,6	27,6
15	45	122	81,82	9292	8954	3,638	11,11	9259	0,344	9,09	9254	0,409	33,5	22,5
16	40	150	66,67	9396	9059	3,587	12,50	9366	0,319	8,33	9349	0,500	41,8	18,3
17	35	186	53,85	9490	9159	3,488	14,29	9468	0,232	7,69	9439	0,538	53,3	15,5
18	30	233	42,86	9578	9277	3,143	16,67	9560	0,188	7,14	9515	0,658	74,1	13,6
19	25	300	33,33	9652	9390	2,714	20	9646	0,062	6,67	9582	0,725	110	12,2
20	20	400	25	9716	9506	2,161	25	9720	(0,041)	6,25	9646	0,720	185	11,57
21	15	567	17,65	9778	9625	1,565	33,33	9785	(0,072)	5,88	9712	0,675	362	11,28
22	10	900	11,11	9841	9747	0,955	50	9851	(0,101)	5,55	8786	0,559	942	11,63
23	5	1900	5,26	9914	9872	0,424	100	9920	(0,065)	5,26	9872	0,424	4462	12,40
24	4	2400	4,17	9930	9897	0,332	25	9931	(0,010)	—	—	—	7199	12,56
25	3	3233	3,09	9947	9923	0,241	33,33	9947	0	—	—	—	13415	12,82
26	2	4900	2,01	9965	9948	0,170	50	9965	0	—	—	—	28824	12,00
27	1	9900	1,01	9981	9974	0,070	100	9981	0	—	—	—	141429	14,4

Einer Erläuterung wird dieselbe nicht bedürfen, da ihre Einrichtung mit jener von Tab. III und IV übereinstimmt. Nur in Betreff der letzten zwei Spalten möchte zu bemerken sein, daß sie analog den letzten Spalten der Tabelle I zu verstehen sind. Die vorletzte Spalte enthält nämlich die Quotienten aus der Division der Zahlen von Spalte 3 durch jene von Spalte 7, und ebenso ist die letzte aus den Spalten 4 und 7 abgeleitet. Man findet also hier Verhältnißzahlen für die Mengen Wasser, die bei gegebenem Wasserzusatz zu 100 G.-Th. Alkohol, und ebenso für die Mengen Alkohol, welche bei gegebenem Alkoholzusatz zu 100 G.-Th. Wasser eine gleichgroße Zusammenziehung bewirken. Beispielsweise sind in dieser Beziehung 5,37 Th. Wasser im 99proc. Weingeist von gleicher verdichtender (zusammenziehender) Wirkung wie 110 Th. Wasser im 25procentigen, 141 429 Th. Wasser im 1procentigen. Umgekehrt sind 52 660 Th. Alkohol im 99procentigen, 12,2 Th. Alkohol im 25procentigen, 14,4 Th. Alkohol im 1procentigen Weingeist von gleichgroßer Wirkung nicht nur unter sich, sondern auch mit den vorgenannten Mengen Wasser in denselben Mischungen. Es veranlassen 900 Th. Wasser zu 100 Th. Alkohol gemischt eine Zusammenziehung um 0,955 Proc., wogegen 900 Th. Alkohol zu 100 Th. Wasser gemischt eine Zusammenziehung um 1,495 Proc. hervorbringen, welche Größen in dem umgekehrten Verhältnisse der Zahlen 942 und 602 oder im geraden Verhältnisse von $^1/_{942}$ und $^1/_{602}$ stehen u. s. w.

Die gute Zusammenstimmung von Tab. V mit Tab. III und IV liegt zu Tage; namentlich tritt auch hier in der absteigenden Stufenberechnung bei den wasserhaltigsten Mischungen eine (wieder durch Einklammern der Zahlen angezeigte) Ausdehnung ein, bis zuletzt das Volum ungeändert bleibt. Die aufsteigende Stufenberechnung, welche hier das Maximum der Zusammenziehung bei 25 Proc. Gehalt erscheinen läßt, zeigt nach oben hin Verminderung derselben bis auf 0 im 99procentigen Gemisch.

d) Es ist interessant, die Volumsänderungen zu untersuchen, welche eintreten, wenn man — statt vom absoluten Alkohol auszugehen — als Ausgangspunkt für die Vermischung mit Wasser einen schon stark wasserhaltigen Weingeist wählt. Ein Beispiel solcher Art bildet den Inhalt nachstehender Tabelle VI, worin Mischungen aus 30procentigem Weingeist mit solchen Mengen Wasser betrachtet werden, daß daraus Abstufungen im Alkoholgehalt von 2 zu 2 Proc. hervorgehen.

Tabelle VI.

Mischungen aus Weingeist von 30 Gew.-Proc. (sp. G. 0,9578 nach Fownes) mit Wasser.

Alkohol-Proc.	Theile Wasser auf 100 G.-Th. Weingeist von 30 Proc.	Specif. Gewicht nach Fownes	Specif. Gewicht berechnet	Volumsänderung Proc.	
28	7,143	0,9609	0,96051	0,040	
26	15,385	9638	96323	0,059	Zusammenziehung
24	25	9665	96597	0,055	
22	36,364	9691	96871	0,040	
20	50	9716	97147	0,013	
18	66,667	9741	97425	0,015	
16	87,5	9766	97705	0,046	
14	114,286	9789	97987	0,099	
12	150	9815	98269	0,121	
10	200	9841	98553	0,145	Ausdehnung
8	275	9869	98839	0,151	
6	400	9898	99126	0,147	
4	650	9930	99416	0,117	
2	1400	9965	99707	0,057	

Hier ergibt sich deutlich, daß bei derartigen Mischungen in der Reiheberechnung das Gesetz einer durchgängigen Zusammenziehung nicht mehr Giltigkeit hat; es zeigt sich von 28 bis 20 Proc. zwar noch eine geringe, zuerst steigende, dann abnehmende Zusammenziehung; weiterhin aber Ausdehnung, und zwar ebenfalls zu- und abnehmend.

e) Ferner kann die Untersuchung sich erstrecken auf das Verhalten von Mischungen aus zwei Sorten Weingeist verschiedenen Gehaltes rücksichtlich der Volumsänderung. Hierbei kann entweder eine und dieselbe Gehaltsstufe auf verschiedene Weise zusammengesetzt, oder es kann eine und dieselbe Sorte mit verschiedenen anderen Sorten zur Erzeugung verschiedener Gehaltsstufen versetzt werden. Ein Beispiel der erstern Art liefert Tab. VII (a. f. S.), in welcher lauter solche Zusammensetzungen aufgeführt sind, welche als Resultat einen 50procentigen Weingeist geben. Dabei sind die der Berechnung zu Grunde gelegten specifischen Gewichte aus Tabelle V entnommen.

Wie zu erwarten, ist die Zusammenziehung desto größer, je weiter die Gehalte der beiden zusammengemischten Sorten aus einander liegen. So beträgt sie in dem 50procentigen Weingeist 2,86 Proc., wenn man ihn aus 95- und 5procentigem zusammensetzt, hingegen nur 0,04 Proc., wenn er durch 55- und 45procentigen gebildet wird.

Tabelle VII.

Verschiedene Zusammensetzungen des Weingeistes von 50 Gew.-Proc. (sp. G. 0,9184 nach Fownes.)

Aus gleichen Gewichtsmengen von Weingeist zu		Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.	Aus gleichen Gewichtsmengen von Weingeist zu		Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.
Proc.	Proc.			Proc.	Proc.		
95	und 5	0,8909	2,86	70	und 30	0,9130	0,59
90	„ 10	8962	2,41	65	„ 35	9154	0,33
85	„ 15	9012	1,87	60	„ 40	9173	0,12
80	„ 20	9058	1,37	55	„ 45	9180	0,04
75	„ 25	9098	0,93				

f) Mischungen von der zweiten unter (e) bezeichneten Art sind in Tabelle VIII aufgeführt.

Tabelle VIII.

Verschiedene Alkohol-Mischungen auf verschiedene Weise zusammengesetzt, nach Gewicht-Procenten.

Weingeist von Proc.	Specifisches Gewicht nach Fownes	Zusammengesetzt aus gleichen Gewichtmengen von								
		20 Proc. mit Proc.	Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.	10 Proc. mit Proc.	Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.	5 Proc. mit Proc.	Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.
55	0,9070	90	0,8910	1,76	—	—	—	—	—	—
50	9184	80	9058	1,37	90	0,8962	2,41	95	0,8909	2,86
45	9292	70	9192	1,08	80	9112	1,94	85	9069	2,40
40	9396	60	9320	0,81	70	9248	1,57	75	9212	1,96
35	9490	50	9443	0,50	60	9378	1,18	65	9346	1,52
30	9578	40	9553	0,26	50	9502	0,79	55	9473	1,10
25	9652	30	9646	0,06	40	9614	0,39	45	9593	0,61
20	9716	—	—	—	30	9708	0,08	35	9697	0,19
15	9778	—	—	—	20	9778	0	25	9781	(0,03)
10	9841	—	—	—	—	—	—	15	9846	(0,05)

Weingeist-Sorten von den in der ersten Spalte stehenden Procentgehalten, durch Vermischen von beziehentlich 20-, 10- und 5procentigem Weingeist mit Sorten von den angegebenen Gehalten dargestellt, ergeben die beigesetzten theoretischen specifischen Gewichte, woraus die zugehörigen Zusammenziehungsgrößen folgen. Mit abnehmendem Procentgehalt der Mischung vermindert sich auch die Zusammenziehung; sie verschwindet ganz im 15procentigen Weingeist, der aus 10- und 20procentigem zusammengesetzt wird; schlägt sogar bei den 15- und 10procentigen zuletzt in

eine geringe Ausdehnung um, deren Betrag man durch eingeklammerte Zahlen angegeben findet.

Die Querreihen dieser Tabelle lassen dieselbe Erscheinung wahrnehmen, welche in größerem Umfange durch Tab. VII dargelegt worden ist; so zeigt z. B. 40procentiger Weingeist 0,81 Proc. Zusammenziehung, wenn er durch Mischen von 20- und 60procentigem entsteht, 1,57 Proc., wenn man ihn aus 10- und 70procentigem, endlich 1,96 Proc., wenn man ihn aus 5- und 75procentigem bildet.

2) Schwefelsäure und Wasser.

Von den Mischungen der Säuren mit Wasser kann man sagen, daß ihre specifischen Gewichte im Allgemeinen mit geringerer Schärfe bestimmt sind als jene des mit Wasser verdünnten Alkohols. Belege dazu liefern schon die Tabellen IX und X, welche sich auf Mischungen der Schwefelsäure mit Wasser beziehen.

a) Auf die Bestimmungen von Bineau ist Tab. IX (a. f. S.) gegründet. Dabei ist der Ausgangspunkt eine Säure vom sp. G. 1,8426, welche zwischen 3 und 4 Proc. mehr Wasser enthält als die höchst concentrirte Säure (das Schwefelsäurehydrat).

In der Reiheberechnung zeigt sich ein Anwachsen der Zusammenziehung — anfangs rasch, weiterhin langsamer — bis zu dem Maximum 9,13 Proc. bei einem Säuregehalt von 75 Proc., von wo an die Zusammenziehung rascher und rascher sich wieder vermindert. — Die Stufenberechnungen bieten in den Procenten der Zusammenziehung einige kleine Anomalien dar: in der absteigenden Berechnung stören die Nrn. 10 bis 13 und 15 oder 16 durch ihre wenn auch nur geringen Schwankungen die sonst regelmäßige Abnahme von oben nach unten; und in der aufsteigenden ist ein gleiches mit Nr. 9 und weiter abwärts der Fall. Man darf daraus ohne Wagniß schließen, daß einige der dorthin fallenden specifischen Gewichte nicht recht genau bestimmt sind.

Die zusammenziehende Wirkung gleicher Mengen von Wasser und von Säure ist nach Ausweis der letzten zwei Spalten verschieden, so lange der eine dieser Gemischtheile überwiegt; der Unterschied wird desto geringer, je mehr die vermischten Mengenbeträge einander sich nähern, und verschwindet naturgemäß in dem Gemisch aus gleichen Theilen Säure und Wasser. So z. B. bewirken 5,26 Wasser mit 100 Säure 3,78 Proc. Zusammenziehung, dagegen 5,26 Säure mit 100 Wasser nur 0,83 Proc. — 25 Wasser mit 100 Säure 9,06 Proc. und 25 Säure mit 100 Wasser nur 3,77 Proc. — 81,82 Wasser mit 100 Säure 7,83 Proc., aber 81,82 Säure mit 100 Wasser nur 6,80 Proc. — umgekehrt 122,22 Wasser

Tabelle IX. Schwefelsäure-Mischungen.

Nach Bineau. Concentrirte Schwefelsäure, specifisches Gewicht 1,8426.

Nr.	Procent concentrirter Säure	Theile Wasser auf 100 concentrirter Säure	Theile concentr. Säure auf 100 Wasser	Specifisches Gewicht gefunden	Reiheberechnung		Stufenberechnung						Zusammenziehende Kraft von	
							absteigend			aufsteigend				
					Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.	Wasser auf 100 des übrigbleibenden Gliedes	Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.	Säure auf 100 des unterstehenden Gliedes	Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.	Wasser	Säure
1	95	5,26	1900	1,8376	1,7681	3,78	5,26	1,7681	3,78	100	1,832	0,30	1,39	503
2	90	11,11	900	822	6994	6,73	5,55	760	3,40	50	804	0,99	1,65	134
3	85	17,65	566,67	786	6358	8,40	5,88	7425	2,43	33,33	760	1,45	2,10	67,4
4	80	25	400	734	5769	9,06	6,25	707	1,15	25	707	1,55	2,76	44
5	75	33,33	300	675	5220	9,13	6,67	658	1,02	20	649	1,55	3,65	33
6	70	42,86	233,33	615	4708	8,93	7,14	603	0,75	16,67	592	1,43	4,8	26,1
7	65	53,85	185,71	557	4230	8,61	7,69	547	0,64	14,29	537	1,29	6,2	21,5
8	60	66,67	150	501	3781	8,19	8,33	493	0,53	12,50	483	1,20	8,1	18,3
9	55	81,82	122,22	448	3360	7,83	9,09	441	0,48	11,11	433	1,03	10,4	15,6
10	50	100	100	398	2964	7,26	10	391	0,50	10	383	1,06	13,8	13,8
11	45	122,22	81,82	351	2591	6,80	11,11	344	0,51	9,09	338	0,96	18	12
12	40	150	66,67	306	2239	6,28	12,50	300	0,45	8,33	295	0,84	24	10,6
13	35	185,71	53,85	264	1905	5,82	14,29	258	0,48	7,69	253	0,87	32	9,25
14	30	233,33	42,86	223	1590	5,22	16,67	218	0,41	7,14	211	0,98	44,7	8,21
15	25	300	33,33	182	1278	4,58	20	179	0,25	6,67	172	0,85	65,5	7,28
16	20	400	25	144	1007	3,77	25	141	0,26	6,25	133	0,96	106	6,63
17	15	566,67	17,65	106	0737	2,92	33,33	104	0,17	5,88	093	1,17	194	6,04
18	10	900	11,11	068	0479	1,88	50	068	0	5,55	056	1,11	479	5,91
19	5	1900	5,26	032	0234	0,83	100	032	0	5,26	0234	0,83	2289	6,33

mit 100 Säure 6,80 Proc., hingegen 122,22 Säure mit 100 Wasser 7,83 Proc. — 150 Wasser mit 100 Säure 6,28 Proc., aber 150 Säure mit 100 Wasser 8,19 Proc. — 300 Wasser mit 100 Säure 4,58 Proc. und 300 Säure mit 100 Wasser 9,13 Proc. Ueberhaupt zeigt von zwei in gleichen Summenzahlen von Gewichtstheilen zusammengesetzten Mischungen diejenige die größere Zusammenziehung, in welcher das Wasser den kleineren Antheil ausmacht.

In den Mischungen mit mehr als 50 Proc. Säuregehalt ist die zusammenziehende Kraft des Wassers größer als jene der Säure; das Entgegengesetzte findet statt in den Mischungen, welche weniger als 50 Proc. Säure enthalten — jederzeit gleiche Procentgehalte von Wasser, bezieh. Säure vorausgesetzt. Dies stellt sich am klarsten heraus, wenn man die Zahlenreihe der letzten Spalte umgekehrt neben die der vorletzten Spalte setzt:

Proc. Wasser resp. Säure	Theile Wasser zu 100 Säure oder Säure zu 100 Wasser	Quotienten aus der Division durch die Procentzahlen der Zusammenziehung aus den		Verhältniß	Zusammenziehende Kraft des Wassers, jene der Säure = 1 gesetzt
		Wassermengen	Säuremengen		
5	5,26	1,39	6,33	0,22 : 1	4,55
10	11,11	1,65	5,91	0,28 : 1	3,58
15	17,65	2,10	6,04	0,35 : 1	2,88
20	25	2,76	6,63	0,42 : 1	2,40
25	33,33	3,65	7,28	0,50 : 1	1,99
30	42,86	4,8	8,21	0,58 : 1	1,71
35	53,85	6,2	9,25	0,67 : 1	1,48
40	66,67	8,1	10,6	0,76 : 1	1,31
45	81,82	10,4	12	0,87 : 1	1,15
50	100	13,8	13,8	1 : 1	1
55	122,22	18	15,6	1,15 : 1	0,87
60	150	24	18,3	1,31 : 1	0,76
65	185,71	32	21,5	1,48 : 1	0,67
70	233,33	44,7	26,1	1,71 : 1	0,58
75	300	65,5	33	1,99 : 1	0,50
80	400	106	44	2,40 : 1	0,42
85	566,67	194	67,4	2,88 : 1	0,35
90	900	479	134	3,58 : 1	0,28
95	1900	2289	503	4,55 : 1	0,22

Man muß sich hier erinnern, daß die Zahlen der letzten zwei Spalten in Tab. IX im umgekehrten Verhältnisse der zusammenziehenden Kraft stehen und ihre Aufstellung nur zur Vermeidung unbequemer Brüche dient. Soll daher aus den vorstehenden „Verhältnißzahlen" ein directer Ausdruck abgeleitet werden, so ist statt 0,22 0,28 0,35 u. s. w. zu setzen: $\frac{1}{0,22}$ $\frac{1}{0,28}$ $\frac{1}{0,35}$ . . . . $\frac{1}{4,55}$. Die damit gleichwerthigen Decimalbrüche stehen in der letzten Reihe, aus welcher zu

ersehen ist, daß — die zusammenziehende Kraft der concentrirten Schwefelsäure gleichbleibend als 1 gedacht — jene des Wassers = 4,55 ist, wenn man die von 5,26 Wasser in 100 Säure erzeugte Zusammenziehung mit der durch 5,26 Säure in 100 Wasser hervorgebrachten vergleicht; daß sie dann stufenweise abnimmt und nur mehr = 0,22 erscheint, sofern die Zusammenziehung durch 1900 Wasser in 100 Säure mit der Zusammenziehung durch 1900 Säure in 100 Wasser verglichen wird.

b) Parkes hat eine Tabelle aufgestellt über die specifischen Gewichte von Mischungen aus 100 G.-Th. höchst concentrirter Schwefelsäure (sp. G. 1,8494) und 1 bis 10 000 Th. Wasser — von 1 bis 100 Th. mit je 1, von 100 bis 200 Th. mit je 5, von 200 bis 400 Th. mit je 10, von 400 bis 500 Th. mit je 20, von 500 bis 1000 Th. mit je 50, von 1000 bis 2000 Th. mit je 100, von 2000 bis 3000 Th. mit je 250, von 3000 bis 10 000 Th. mit je 500 fortschreitend. Diese Tabelle enthält 183 specifische Gewichte, von welchen 69 durch Wägung bestimmt, die übrigen mittels Rechnung eingeschaltet sind. In dem folgenden kleinen Auszuge (Tab. X) habe ich die specifischen Gewichte für

Tabelle X. Schwefelsäure-Mischungen.
Nach Parkes. Concentrirte Schwefelsäure sp. G. 1,8494.

Nr.	Proc. concentrirter Säure	Specifisches Gewicht gefunden	Reihe-berechnung		Stufenberechnung					
					absteigend			aufsteigend		
			Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.	Wasser auf 100 des vorstehenden Gliedes	Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.	Säure auf 100 des unterstehenden Gliedes	Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.
1	99	1,848	1,834	0,76	1,01	1,834	0,76	100	1,848	0
2	98	846	818	1,52	1,02	832	0,76	50	846	0
3	97	844	803	2,22	1,03	830	0,71	33,33	843	0,05
4	96	841	789	2,82	1,04	828	0,70	25	840	0,05
5	95	838	774	3,48	1,05	825	0,70	100	830	0,44
6	90	810	705	5,80	5,55	760	2,76	100	779	1,71
7	80	714	581	7,76	12,50	661	3,09	50	675	2,28
8	70	600	474	7,87	14,29	573	1,69	33,33	564	2,25
9	60	487	380	7,20	16,67	474	0,94	25	458	1,28
10	50	385	298	6,28	20	375	0,72	20	367	1,30
11	40	299	225	5,70	25	286	1,00	16,67	279	1,54
12	30	217	160	4,68	33,33	209	0,66	14,29	197	1,64
13	20	139	101	3,34	50	135	0,35	12,50	127	1,05
14	10	067	048	1,78	100	065	0,19	5,55	058	0,84
15	5	034	024	0,97	100	033	0,10	1,05	032	0,20
16	4	027	019	0,78	25	027	0	1,04	025	0,20
17	3	020	014	0,59	33,33	020	0	1,03	018	0,20
18	2	013	009	0,39	50	013	0	1,02	011	0,20
19	1	007	005	0,20	100	007	0	1,01	005	0,20

runde Gehaltsprocent-Zahlen, welche im Originale nach dessen Anlage großentheils fehlen, durch Umrechnung abgeleitet, um eine Vergleichbarkeit mit Tab. IX herzustellen.

Sämmtliche Spalten dieser Tabelle X sind den mit gleichlautenden Ueberschriften versehenen der Tabelle IX entsprechend. Es fällt zunächst auf, daß die in der Reiheberechnung ermittelten Zusammenziehungen nach Bineau bedeutend größer sind als nach Parkes — eine Erscheinung, welche aus der etwas verschiedenen Stärke der von den beiden Gelehrten zu Grunde gelegten Säuren nicht erklärt werden kann und damit zusammenhängt, daß für gleiche Procentgehalte Bineau größere specifische Gewichte gibt, ungeachtet seine concentrirte Säure ein geringeres specifisches Gewicht hat als die von Parkes angewendete. Das Maximum der Zusammenziehung fällt bei Bineau mit 9,13 Proc. auf 75 Proc. Gehalt und 1,675 specifisches Gewicht, bei Parkes mit 7,98 Proc. auf 71,43 Proc. Gehalt und 1,617 specifisches Gewicht. Aus des letztern Tabelle ist abzuleiten, daß dem specifischen Gewicht 1,8426 ein Gehalt = 96,42 Proc. an concentrirter Säure von 1,8494 entspricht; danach würde anzunehmen sein, daß die 75 Proc. Bineau gleichbedeutend sind mit 72,5 Proc. Parkes, was den obigen 71,43 Proc. nahe kommt.

Bei fortgesetzter Vergleichung der Tabellen IX und X tritt die Bemerkung entgegen, daß nach Bineau die 95procentige Säure ihr specifisches Gewicht von 1,8376 nur auf 1,822 vermindert, wenn sie mit Wasser zu 90 Proc. Gehalt verschwächt wird; wogegen bei Parkes die 95procentige Säure von wesentlich gleichem specifischem Gewicht wie jene — 1,838 oder genauer berechnet 1,8379 — das specifische Gewicht bei Umwandlung in 90procentige bedeutend mehr, nämlich auf 1,810 sinken läßt; wonach die Verminderung im ersten Falle 0,85 Proc., im letztern aber 1,52 Proc. beträgt.

In Tab. X sind an beiden Enden die Gehalte in Abstufungen von je 1 Proc. aufgenommen, um die Größe der Zusammenziehung bis an weiter liegende Grenzen sichtbar zu machen. Daher zeigt sich unter der absteigenden Stufenberechnung in den Zusammenziehungen ein großer Sprung von 0,70 auf 2,76 Proc. zwischen der 95- und 90procentigen Säure, und dann eine Zunahme von 2,76 auf 3,09, weil nun weiter Gehaltsdifferenzen von 10 Proc. eintreten. Berechnet man das ganze Intervall von der ungemischten concentrirten Säure zur 90procentigen, so findet sich für 90 Proc. der nöthige Wasserzusatz = 11,11 Th., das theoretische specifische Gewicht = 1,705 und die Zusammenziehung =

5,80 Proc., wodurch das schon bekannte Gesetz der schrittweisen Verkleinerung der Zahlen in Spalte 8 nicht weiter gestört wird. Im fernern Verfolge dieser Spalte bietet nur die Zahl 1,00 bei Nr. 11 eine Anomalie, ohne Zweifel weil in dem gefundenen specifischen Gewichte der 40procentigen Säure (Spalte 3) eine kleine Ungenauigkeit enthalten ist. Unter 5 Gehaltsprocente hinab bewirkt der steigende Wasserzusatz keine merkliche Volumsänderung mehr.

In der aufsteigenden Stufenberechnung Tab. X zeigt sich wie in Tab. IX (und auch schon beim Alkohol Tab. V) ein Maximalpunkt der Zusammenziehung — hier bei 80, in Tab. IX bei 75 oder 80 Proc. Gehalt — und von diesem aus nach oben und nach unten allmälige Abnahme, welche nur von Nr. 9 bis 12 kleine, aus Ungenauigkeit der beobachteten specifischen Gewichte zu erklärende Schwankungen darbietet. Vom reinen Wasser ausgehend bewirkt ein Zusatz von Säure Stufe für Stufe bis zu 5 Proc. Gehalt eine gleiche Zusammenziehung (0,20 Proc.), und über 97 Proc. Gehalt hinauf tritt durch Vermehrung der Säure überhaupt keine merkliche Volumsänderung mehr ein.

3) Salzsäure und Wasser.

Beim Vermischen concentrirter Salzsäure mit Wasser tritt nur eine sehr geringe Zusammenziehung ein; aber diese befolgt die nämlichen Gesetze, welche im Verhalten der Schwefelsäure und des Alkohols beobachtet sind. Dies zeigt der nachfolgende als Tabelle XI gegebene Auszug aus einer von Ure herrührenden Aufstellung.

In der Reiheberechnung ist das allmälige Anwachsen der Zusammenziehung bis zu dem Maximum bei Nr. 8 und die darauf folgende Wiederabnahme auf das vollkommenste ersichtlich. Der verschiedene Einfluß gleicher Mengen von Säure und von Wasser liegt auch hier zu Tage: 5 Säure auf 95 Wasser ergeben nur 0,16 Proc. Zusammenziehung, dagegen 5 Wasser auf 95 Säure 0,24 Proc.; 10 Säure auf 90 Wasser 0,31 Proc., aber 10 Wasser auf 90 Säure 0,48 Proc. ꝛc. — Die absteigende Stufenberechnung bietet in Nr. 2 eine geringe Anomalie dar, welche verschwinden würde, wenn man annähme, daß das specifische Gewicht der 90procentigen Säure ein wenig zu hoch angegeben sei; doch wird man diese Voraussetzung kaum nöthig haben, vielmehr anerkennen müssen, daß in der ersten Stufe wirklich eine Zunahme der Zusammenziehung stattfinde, wozu zwar nicht der Alkohol oder die Schwefelsäure, wohl aber die Salpetersäure (Tab. XII) und noch mehr die Aetznatronlauge (Tab. XVI) eine Analogie bietet. Im übrigen ist die fortschreitende Verminderung der Zusammenziehung bis zu 0 bei Nr. 19 =

Tabelle XI. Salzsäure-Mischungen.
Nach Ure. Concentrirte Salzsäure sp. G. 1,2000.

Nr.	Proc. der concentrirten Säure	Specifisches Gewicht der Mischung	Reiheberechnung		Stufenberechnung, absteigend		
			Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.	Theile auf 100 des über stehenden Gliedes	Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.
1	95	1,1910	1,1881	0,24	5,26	1,1881	0,24
2	90	1822	1765	0,48	5,55	1791	0,26
3	85	1721	1650	0,61	5,88	1703	0,15
4	80	1620	1538	0,71	6,25	1604	0,14
5	75	1515	1428	0,76	6,67	1503	0,10
6	70	1410	1321	0,78	7,14	1400	0,09
7	65	1308	1215	0,82	7,69	1296	0,10
8	60	1206	1111	0,85	8,33	1195	0,10
9	55	1102	1009	0,84	9,09	1094	0,07
10	50	1000	0909	0,83	10	0993	0,06
11	45	0899	0811	0,81	11,11	0891	0,07
12	40	0798	0714	0,78	12,50	0792	0,06
13	35	0697	0619	0,73	14,29	0691	0,06
14	30	0597	0526	0,67	16,67	0592	0,05
15	25	0497	0435	0,59	20	0493	0,04
16	20	0397	0345	0,50	25	0394	0,03
17	15	0298	0256	0,41	33,33	0295	0,03
18	10	0200	0169	0,31	50	0197	0,03
19	5	0100	0084	0,16	100	0100	0

unverkennbar, denn die Zahlen für Nr. 5 bis 8 und ebenso jene für Nr. 9, 10, 11 dürfen als gleich angenommen werden.

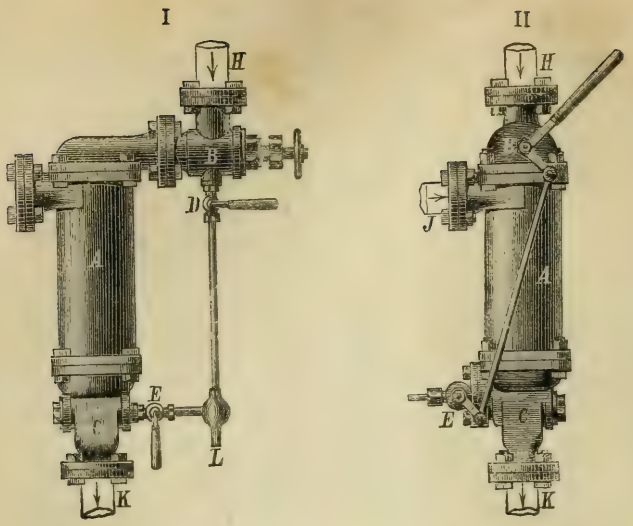
(Schluß folgt.)

Körting's Universal-Injectoren.

Mit Abbildungen im Text und auf Taf. IX [a/1].

Der Körting'sche Universalinjector besteht aus zwei derart mit einander combinirten Injectoren, daß hierdurch eine erhöhte Sicherheit der Wirkung und die Möglichkeit, warmes Wasser bis zu 70° zu speisen, erreicht wird.

Der nichtsaugende Injector, welcher vertical montirt werden soll und für jede Wasserdruckhöhe verwendet werden kann, ist in Holzschnitt I (a. f. S.), in Fig. 1 und 2 dargestellt und wird, wie aus den Skizzen ersichtlich, aus drei Haupttheilen, dem Injectorgehäuse A, dem Dampfraum B und dem Speiskopfgehäuse C zusammengeschraubt. Diese Theile sind gewöhnlich aus Gußeisen hergestellt und erhalten die aus Metall



bestehenden Düsen eingesetzt. Die beiden Dampfdüsen werden von oben in das Gehäuse A eingesteckt und mittels des Kopfes B festgehalten, und ebenso werden von der anderen Seite die aus einem Stück bestehenden (bezieh. zusammengeschraubten) Fang- und Mischdüsen eingeschoben und durch das Speiskopfgehäuse C befestigt.

Der in B durch das Rohr H eintretende Dampf kann zu beiden Injectoren gleichmäßig gelangen; dagegen strömt das Wasser zunächst nur zu dem linken, kleinen Injector und gelangt von hier durch einen Seitencanal c des Speiskopfgehäuses in die beiden Längscanäle a des Injectorgehäuses (Fig. 2) und endlich durch die Oeffnung d beim rechten Injector (Fig. 1) in die Mischdüse desselben. Von hier aus gelangt das zu speisende Wasser unter den Speiskopf C und durch das Druckrohr K zu dem Kessel. Zum Anlassen des Injectors wird der bei E befindliche Hahn geöffnet, bis Wasser herausläuft; hierauf dreht man langsam das Dampfventil B auf, schließt den Hahn E und die Speisung ist eingeleitet.

Dabei finden folgende Vorgänge statt. Beim Oeffnen des Dampfventiles beginnt zunächst der linke Injector zu arbeiten und treibt das Wasser mit einer gewissen Geschwindigkeit zum zweiten Injector, wo diese Geschwindigkeit nunmehr soviel vergrößert werden muß, daß sie, in Druck umgesetzt, den Speiskopf zu heben vermag. Die Arbeit des Speisens wird also auf die beiden Injectoren vertheilt, und dem entsprechend können beide grade die für ihren speciellen Zweck passendste Formgebung erhalten, welche ja, wie bekannt, von ausschlaggebendem

Einflusse auf die Güte des Injectors ist. So sehen wir auch den rechten Injector ohne einen Ueberlauf an der Grenze zwischen Misch- und Fangdüse, da derselbe hier nicht mehr erforderlich ist, während der linke Injector einen mit dem Wasserrohr communicirenden Ueberlauf erhält. Die in den Zwischenstegen des Gehäuses A eingebohrten Löcher dienen wohl nur dazu, dem Wasser behufs Ausgleichung der Temperatur überall Zutritt zu ermöglichen.

Wenn wir somit in der Arbeitstheilung des Speisens auf zwei Injectoren zunächst dadurch die größere Sicherheit der Functionirung begründet finden, daß es möglich wird, für jeden Arbeitstheil die richtigste Form zu wählen, so hat das von Körting zum erstenmale aufgestellte Princip der Zweitheilung auch noch den weitern Vortheil, daß höhere Wassertemperaturen zur Speisung verwendbar werden. Dies hat besonders für die Anwendung der Injectoren bei Locomotiven Bedeutung, wo es wünschenswerth erscheint, das Tenderwasser durch den zeitweise vorhandenen Dampfüberschuß möglichst hoch vorzuwärmen. Daß aber grade diese Zweitheilung des Injectors es möglich macht, bis 70° vorgewärmtes Wasser zu speisen, ist in Folgendem begründet.

Das zu speisende Wasser muß unter allen Umständen mit einer großen Geschwindigkeit zufließen, welche in den seltensten Fällen durch die disponible Druckhöhe gegeben wird, sondern vorzüglich durch ein vor der Mischdüse herrschendes theilweises Vacuum hervorgebracht werden muß; dieses Vacuum nimmt mit wachsender Temperatur in der Mischdüse selbstverständlich ab. Beim einfachen Injector nun hat der Dampf sowohl die Function, durch seine Condensation das Vacuum und die entsprechende Geschwindigkeit des zufließenden Wassers herzustellen, als durch seine lebendige Kraft das Condensationswasser in den Kessel zu drücken; da hierzu eine bestimmte Menge Dampf erforderlich ist, darf das zufließende Wasser eine gewisse Temperaturgrenze nicht übersteigen, soll nicht das Vacuum zerstört werden; ferner muß bei wechselndem Dampfdrucke der Wasserzufluß genau regulirt werden, um stets das richtige Verhältniß zwischen Anziehen und Weiterbefördern des Wassers zu erhalten. Beim doppelten Injector dagegen hat der erste Injector nur das richtige Zufließen des Wassers zu bewirken, während der zweite allein die Beförderung in den Kessel besorgt. In Folge dessen braucht der linke Injector nur einen kleinern Theil des gesammten Dampferfordernisses, bewirkt somit geringere Erwärmung in der Mischdüse und kann daher wärmeres Wasser annehmen. Ebenso ist der Apparat hierdurch weniger empfindlich gegen Differenzen im Wasserzufluß, da der rechte Injector an keine Temperaturgrenze in der Mischdüse gebunden

ist, und die Differenz der ihm zufließenden Wassermenge nur insofern von Einfluß ist, daß der Kessel mehr oder weniger vorgewärmtes Wasser erhält.

Nach dem Vorausgegangenen wird die Wirkungsweise des saugenden Injectors (Holzschnitt II und Fig. 3) leicht verständlich sein. Die allgemeine Anordnung der Düsen und Gehäuse ist dieselbe wie bei dem nichtsaugenden Injector; der einzige Differenzpunkt besteht darin, daß Vorsorge getroffen werden muß, dem linken Injector, welcher auch hier wieder die Function des Wasserzuführens hat, zunächst allein Dampf zuzuführen, bis das Wasser angesaugt und in Bewegung gekommen ist. Zu diesem Zwecke sind die beiden Dampfdüsen durch Tellerventile abgeschlossen, welche durch einen Handgriff, der gleichzeitig mit dem Anlaßwechsel E verbunden ist, von außen gehoben werden können. Die Welle des Handgriffes geht durch eine Stopfbüchse ins Gehäuse B und trägt hier einen excentrischen Zapfen, auf welchem ein zweiarmiger Hebel sitzt, dessen beide Enden in die geschlitzten Spindeln der beiden Ventile eingreifen. Beim Drehen des Handhebels in der Richtung des Pfeiles der Figur 3 (welche den Injector im geschlossenen Zustande darstellt) gelangt der excentrische Zapfen nach aufwärts, der zweiarmige Hebel findet in dem größern, daher stärker von Dampf belasteten Ventile des rechten Injectors einen Fixpunkt und erzielt somit, wie ein einarmiger Hebel wirkend, das Lüften des linken Dampfventiles, bis dessen Spindel an den oberhalb im Gehäuse B befindlichen Anschlag anstößt. Nun tritt Dampf in den linken Injector ein, saugt das Wasser an und treibt es durch die Oeffnung E ins Freie. Dabei wird aber der Handhebel stetig weiter gedreht, der excentrische Zapfen steigt weiter nach aufwärts und der zweiarmige Hebel, der nun seinen Stützpunkt in dem Schlitze des kleinen Dampfventiles findet, öffnet das große Dampfventil. Gleichzeitig hat der Hahn E, welcher zunächst den Ausfluß des linken Injectors abgesperrt hatte, endlich auch die Ausflußöffnung des rechten Injectors abgesperrt und hat so das angesaugte Wasser nach und nach genöthigt, zuerst den rechten Injector zu passiren und schließlich das Speiseventil zu heben und in das Druckrohr zum Kessel zu treten.

Es ist somit auch hier keine Regulirung des Wasser- und Dampfzuflusses erforderlich, und die ganze Manipulation des Anlassens beschränkt sich auf langsames Aufdrehen des Handhebels.

Die Saughöhe des Injectors beträgt 2^m; die Wirkungsweise ist innerhalb weiter Grenzen der Dampfspannungen eine absolut sichere, und wir hoffen binnen Kurzem in der Lage zu sein, ausführliche Versuchsresultate zu veröffentlichen. Wilman.

J. Richards' Kolbenpackung.

Mit Abbildungen auf Taf. IX [a/3].

Das wesentlich neue dieser Kolbenliderung besteht in der Art des Anziehens der Spannfedern. Dies geschieht im Allgemeinen bei derartig construirten Kolben durch Schrauben, welche in die Arme des Kolbenkörpers eingedreht, mit Gegenmutter versichert sind und sich mit ihrem andern Ende wider die Spannfedern stemmen. Der Erfinder der vorliegenden Construction, J. Richards, Maschinenmeister der Pennsylvania-Eisenbahn in Nordamerika, wirft nun dem Anspannen mittels Schrauben nicht mit Unrecht vor, daß sich das Loswerden der Spannschrauben niemals dauernd vermeiden läßt, und daß außerdem die Schrauben, wenn der Kolbendeckel nicht ganz dicht schließt, durch den eindringenden Dampf verlegt und leicht unbrauchbar gemacht werden können. Um dies zu vermeiden, wendet Richards, wie aus den Figuren 4 bis 6 ersichtlich, statt der Schrauben kleine Schieber an, welche auf Ansätzen des Kolbenkörpers seitlich geführt werden und an ihrem vordern Ende mit einem angedrehten Stift in die Spannfedern eingreifen. Soll der Kolben nachgespannt werden, so sind diese Schieber mittels eines entsprechenden Schlüssels, der sich zwischen dem Kolbenkörper und die ausgezahnten Enden der Schieber stemmt (Fig. 6), nach auswärts zu pressen und durch Metallplättchen, welche an der Vorderfläche der Führung eingelegt werden, in dieser Stellung zu erhalten.

Eine Maschine der Pennsylvania-Eisenbahn ist nach der Polytechnic Review, Juli 1877 S. 40 seit einem Jahre mit dieser Packung versehen, und wurde in dieser Zeit bei 64 000^{km} durchlaufenem Weg dreimal nachgespannt. M.

Thompson's Indicator.

Mit Abbildungen auf Taf. IX [a/3].

Auf der Londoner Ausstellung 1862 erschien ein Dampfmaschinen-Indicator, welcher einen wesentlichen Fortschritt über die alte, seit Watt fast unverändert gebliebene Construction repräsentirte und zum erstenmal ermöglichte, ein reines, sicheres Diagramm auch bei schnellgehenden Maschinen von weit über 100 Umdrehungen in der Minute abzunehmen. Es war dies die Erfindung des Amerikaners Ch. B. Richards aus Hartford in Connecticut, welche von der englischen

Firma Elliot Brothers in vollendeter Weise ausgeführt und seit dieser Zeit in Tausenden von Exemplaren verbreitet wurde. Der wesentliche Vorzug der Richards'schen Construction bestand darin, daß die Bewegung des Indicatorkolbens nicht direct, sondern durch eine Geradführung vierfach vergrößert auf die Papiertrommel übertragen wurde. In Folge dessen wurde der Hub des Kolbens auf ein Viertel der früheren Indicatoren vermindert, statt dessen der Cylinderquerschnitt wesentlich vergrößert und so eine starke kurze Feder erhalten, welche weniger Veranlassung zu Oscillationen und seitlichen Ausbiegungen bot, als die früher gebräuchlichen schwachen und langen Federn. Wesentlich für den Werth dieser Verbesserung ist selbstverständlich die Art der vergrößernden Geradführung. Als solche wurde bei den Richards'schen Instrumenten der Lemniscoïdenlenker gewählt, in der bekannten, aus Fig. 7 ersichtlichen Ausführung, bei welcher C den Indicatorcylinder, a und a' die Arme mit den Fixpunkten der Lenker l und l', b den durch ein kurzes Gelenk vermittelten Angriff der Indicatorkolbenstange k und S den geradegeführten Schreibstift bezeichnen. So vortrefflich sich diese ganze Anordnung bewährte, so ist doch nicht zu läugnen, daß die Geradführungstheile die größere Hälfte des zu hebenden Gewichtes repräsentiren und sich daher durch Reduction derselben noch eine bedeutende Verminderung der störenden Massenbewegungen erzielen ließe.

Von diesem Gesichtspunkte aus ist daher Thompson's Indicatorconstruction (*vgl. 1877 223 39), welche in Figur 8 dargestellt ist, ein wesentlicher Fortschritt zu nennen, obwohl sich das Neue nur auf den Geradführungsmechanismus beschränkt. Diese Construction wird seit mehreren Jahren von der „Buckeye Engine Company" in Salem, Nordamerika, neuerer Zeit auch von dem Mechaniker Kraft in Wien ausgeführt und bewährt sich, nach Versuchen des Referenten, an Maschinen bis zu 230 Umdrehungen aufs vollkommenste.

Die Skizze Fig. 8 stellt die amerikanische Construction nach einer gebrochenen Querschnittebene durch den Dampfcylinder und die Papiertrommel des Indicators dar. Es ergibt sich daraus sofort die wesentliche Vereinfachung und Gewichtsreduction der Geradführung, welche es leicht glaublich macht, daß die gleich bezeichneten bewegten Theile der Fig. 8 nur ein Viertel des Gewichtes der in Fig. 7 ersichtlichen Bestandtheile der Richards'schen Construction haben sollen. Die den Schreibstift S tragende Stange wird am andern Ende von der Lenkerstange l' im Bogen geführt, im Punkte b von der Kolbenstange direct in Bewegung gesetzt und endlich durch den Lenker l derart geführt, daß der Punkt S parallel zur Kolbenachse den vierfachen Kolbenhub beschreibt.

In Folge der directen Angriffsweise der Kolbenstange muß dieselbe eine Seitenbewegung gestatten, welche dadurch ermöglicht wird, daß die Kolbenstange an ihrem untern Ende in das Stück einer Kugelschale ausgeht, welche gegen oben an das der Kolbenstange aufgeschraubte Führungsrohr anliegt und unten von einem Stift berührt wird, der mittels einer Schraube leichter oder fester angepreßt werden kann. Hierdurch wird eine regulirbare Verbindung geschaffen, welche sowohl ein seitliches Ausbiegen der Stange, als eine Verdrehung der Geradführung gegen die Papiertrommel zu gestattet. Die Feder wird in bekannter Weise durch Verschraubung einerseits mit dem Deckel, anderseits mit dem Kolben verbunden. Die Papiertrommel endlich wird durch eine Spiralfeder gespannt, deren äußeres Ende mit dem Mantel der Trommel verbunden ist, während das innere Ende an einem Rohraufsatze hängt, welcher auf der fixen Spindel zu beliebiger Spannung verdreht und dann mittels der Stellmutter m festgeklemmt werden kann. Fr.

Verdampfversuche mit einem Ten-Brink'schen Dampfkessel.

Gegenstand der von Prof. K. Teichmann in Stuttgart ausgeführten Versuche war die neue, von Gebrüder Decker und Comp. in Cannstatt ausgeführte Dampfkesselanlage mit rauchverzehrender Ten-Brink-Feuerung (*1877 224 245) in der Papierfabrik zu Salach. Der Kessel ist, abgesehen von der Feuerung, ein gewöhnlicher Vorwärmerkessel, als Gegenstromapparat eingemauert, bestehend aus drei neben einander liegenden cylindrischen Röhren von 6815^{mm} Länge und 750^{mm} Durchmesser und sechs ebenfalls cylindrischen Vorwärmern von je 4950^{mm} Länge und 600^{mm} Durchmesser, in zwei Schichten unter den Oberkesseln liegend. Quer unter den drei Oberkesseln liegt der Ten-Brink'sche Feuerungsapparat, bestehend aus einem horizontalen Cylinder von 2240^{mm} Länge und 1400^{mm} Durchmesser, welcher in zwei schiefen, schwach conischen Feuerröhren von 800^{mm} mittlerem Durchmesser quer durchdrungen wird; letztere enthalten die beiden etwas mehr als 45^{0} gegen den Horizont geneigten Roste von 800^{mm} Breite und 1250^{mm} Länge. Das Brennmaterial wird durch eine enge Oeffnung von oben auf den Rost gegeben, rutscht allmälig herab und unten sammeln sich die ausgebrannten Rückstände, welche die untere Oeffnung des Feuerraumes abschließen. Die untere Fläche des Rostes ist beständig sichtbar;

zur Beobachtung des Feuers dienen verschiedene Schaulöcher. Das Feuer brennt zunächst nach oben und mischt sich mit den aus den frischen Kohlen sich entwickelnden Gasen, während zugleich an dieser Stelle durch eine regulirbare Spalte Luft eintritt. Von da zieht das Feuer unter den Oberkesseln nach hinten, unter den mittlern Vorwärmern nach vorn, unter den untern wieder nach hinten durch eine 950^{mm} breite, 850^{mm} hohe Schieberöffnung in den etwa 33^{m} hohen und oben 860^{mm} weiten Kamin. Das Wasser macht den entgegengesetzten Weg. Der Dampf sammelt sich in einem quer über den Hauptkesseln liegenden Dampfsammler, in welchen er durch enge Röhren aus den Dampfräumen der Oberkessel tangentiell eintritt und in rotirender Bewegung sein Wasser an den Wänden absetzt.

Die Heizfläche beträgt mit dem Ten-Brink'schen Apparat 80^{qm}, die Rostfläche 2^{qm}.

Die Versuche hatten den Zweck, festzustellen, ob die von den Erbauern der Kesselanlage übernommene Garantie, daß dieselbe in der Stunde mindestens 1100^{k} kalten Wassers in Dampf von 5^{at} Ueberdruck verwandle, und daß dabei 8fache Verdampfung stattfinde, erfüllt sei. Vertragsmäßig war die Probe 6 Tage und 6 Nächte ununterbrochen fortzusetzen, von denen die drei ersten zur Ermittlung der zweckmäßigsten Art des Heizens dienen, die drei letzten aber den Ausschlag für den Nachweis der Garantieerfüllung geben sollten.

Die Kesselanlage war nach der Aufstellung etwa drei Wochen in ununterbrochenem Betrieb gewesen, wurde hierauf gründlich gereinigt und 24 Stunden vor Beginn der Versuche wieder angeheizt.

Die verwendeten Kohlen waren Saarkohlen, Grube Heinitz, 1. Sorte.

Die Bestimmung der Verdampfung geschah durch Messung des Speisewassers in einem Behälter von 1410^{mm} Durchmesser. Dasselbe wurde geeicht durch Zuwägung von je 100^{k} Wasser von 8^{0}. Der Wasserstand wurde mittels einer Schraubenspindel von 2^{mm} Steigung gemessen, deren Spitze bis zur Berührung mit dem Wasserspiegel hinabgeschraubt wurde, und welche mittels einer Kreistheilung die sichere Ablesung von Zehntelsmillimeter ermöglichte.

Aus den sorgfältigst erhobenen, in der Tabelle S. 464 und 465 eingetragenen Hauptresultaten ergibt sich, daß während der ganzen 136 stündigen Dauer der Versuche erzeugt bezieh. verbraucht wurden:

Dampf	165 863^{k}
Kohlen	17 850^{k}
Also mit 1^{k} Kohle	9^{k},292
Dampf von einer mittlern Spannung = ...	3^{at},97
aus Speisewasser von	8,7^{0}.

Während der drei letzten entscheidenden Versuchstage wurden in einer Betriebszeit von 64 Stunden erzeugt bezieh. verbraucht:

Dampf	71 191^{k}
Kohlen	7540^{k}
Also mit 1^{k} Kohle	9^{k},442
Dampf von einer Spannung =	3^{at},9
aus Wasser von	9,3^{0}.

Die Verdampfung für 1^{k} roher Kohle berechnet sich außerdem an den drei letzten Tagen:

	k
reducirt auf Dampf von 5^{at} Spannung zu	9,41
reducirt auf Speisewasser von 0^{0} und Dampf von 5^{at} zu	9,28
reducirt auf Speisewasser von 100^{0} und Dampf von 5^{at} zu	10,93

Mit 1^{k} reiner Kohle nach Abzug der Rückstände wurde erzeugt:

	k
wirklicher Dampf von 3^{at},9 aus Wasser von 9,3^{0}	9,96
berechneter Dampf von 5^{at} aus Wasser von 0^{0}	9,79
berechneter Dampf von 5^{at} aus Wasser von 100^{0}	11,54.

Die Stärke der stündlichen Verdampfung war dabei die normale, nämlich statt der vertragsmäßigen 1100^{k}:

	k
am 4. Tage	1147
„ 5. „	1072
„ 6. „	1120
im Mittel	1114.

Die Beobachtung der Rauchfarbe ließ auf eine sehr vollständige Verbrennung schließen. An den drei letzten Tagen lauteten von den 128 halbstündigen Notizen hierüber

71	unsichtbar
28	weiß (wie leichte Dampfwolken)
25	hellgrau
4	dunkelgrau.

Die Rauchtemperatur betrug an den drei letzten Tagen 102 bis 114, im Mittel 108,5^{0}. Die Wärme wurde also sehr vollständig ausgenutzt, und ist dieses günstige Resultat neben der Ten-Brink-Feuerung auch der Anordnung des Kessels als Gegenstromapparat und der reichlich bemessenen Heizfläche zuzuschreiben. Mit so starker Abkühlung der Rauchgase steht häufig ein Schwitzen der Vorwärmer im letzten Zug und damit ein Rosten der Bleche in Verbindung. Bei Befahrung der Feuerzüge nach Schluß der Versuche fand sich jedoch keine Feuchtigkeit am Kessel und kaum Spuren von Rost. Dagegen zeigte ein im Hofe liegender alter Vorwärmerkessel deutlich, daß der Rost an der Stelle, wo der Rauch abzieht und das Speisewasser eintritt, am stärksten ist

Zeit der Versuche				Bestimmung der Verdampfung					Hauptresultate			Nebenumstän Verdampf	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Versuchstag März 1877	Nr.	Schicht	Dauer	Gespeiste Wassermenge	Wasserstand im Kessel: Anfang	Wasserstand im Kessel: Ende	Wasserstand im Kessel: Differenz	Speisewasser-correctur	Verdampfte Wassermenge	Verbrauchte Kohlen	Verdampfung auf 1 k Kohlen	Mittlere Temperatur des Speisewassers	Mittlere Dampfspannung Ueberdruck
		Nr.	Std.	k	mm	mm	mm	k	k	k	k	Grad	at
Samstag		1	8	11566	124	25	+ 99	+1441	13007	1375	9,46	8,5	3,9
		2	8	11784	25	64	— 39	— 568	11216	1225	9,16	7,75	4,4
		3	8	11145	64	65	— 1	— 15	11130	1150	9,68	8,5	4,2
24/25	I		24	34495	124	65	+ 59	+ 858	35353	3750	9,43	8,25	4,17
Sonntag		1	8	9642	65	78,5	— 13,5	— 196	9446	950	9,94	7,6	4,1
		2	8	8409	78,5	70	+ 8,5	+ 124	8533	950	8,98	8,4	4,3
		3	6	6005	70	82,5	— 12,5	— 182	5823	600	9,71	8,2	4,3
			2	1475	82,5	80	+ 2,5	+ 36	1511	250	6,04	8,0	2,95
25/26	II		22	24056	65	82,5	— 17,5	— 254	23802	2500	9,52	8,1	4,23
			24	25531	65	80	— 15	— 218	25313	2750	9,20	8,05	3,91
Montag		1	8	11721	80	75	+ 5	+ 73	11794	1330	8,87	8,5	3,8
		2	8	11448	75	102,5	— 27,5	— 402	11046	1270	8,70	9,0	4,0
		3	8	10910	102,5	85	+ 17,5	+ 256	11166	1230	9,09	8,5	4,1
26/27	III		24	34079	80	85	— 5	— 73	34006	3830	8,88	8,7	3,95
Dienstag		1	8	9394	85	87,5	— 2,5	— 36	9358	870	10,76	8,0	4,5
		2	8	9929	87,5	95	— 2,7	— 109	9820	1080	9,09	10,4	3,9
		3	8	8651	95	115	— 20	— 292	8359	945	8,85	9,1	3,3
27/28	IV		24	27974	85	115	— 30	— 437	27537	2895	9,51	9,2	3,9
Mittwoch		1	8	8553	115	90	+ 25	+ 364	8917	905	9,85	8,75	4,3
		2	8	8663	90	90	0	0	8663	980	8,84	9,75	3,7
		3	8	7940	90	75	+ 15	+ 218	8158	875	9,32	9,2	3,9
28/29	V		24	25156	115	75	+ 40	+ 582	25738	2760	9,33	9,2	3,97
Donnerstag		1	8	8231	75	65	+ 10	+ 146	8377	915	9,16	8,9	4,0
		2	8	9685	65	75	— 10	— 146	9539	950	10,04	10,4	3,8
29	VI		16	17916	75	75	0	0	17916	1865	9,60	9,6	3,9
Gesammtresultat		134							164352	17600	9,338	8,8	4,3
aller 6 Tage		136							165863	17850	9,292	8,7	3,97
Resultat der		64							71191	7520	9,467	9,3	3,9
3 letzten Tage		64							71191	7540	9,442	9,3	3,9

Bemerkungen. [1] Pause, Ersatz von zwei Roststäben links. [2] Ohne die … die Aschenfallthüre geöffnet und dadurch der Heizapparat unnöthig gekühlt, daher die ungün… von 5 Tagen. [6] Ohne der Pause am II. Tage. [7] Mit der Pause am II. Tage. [8] Ohn… rückständigen Kokes.

Nebenumstände der Verbrennung					Stärke des Betriebes				Qualität der Kohlen		Bemerkungen
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
e Luft-ratur im Kesselhaus	Mittlere Rauchschieber-öffnung	Rauchtemperatur im Fuchs	Zug im Kamin Vacuum	Barometerstand	Verdampfung pro Stunde	Verdampfung pro Stunde und 1 qm Heizfläche	Kohlenverbrauch pro Stunde	Kohlenverbrauch pro Stunde u. 1 qm Rostfl.	Unverbrannte Rückstände		
Grad	mm	Grad	mm Wasser	mm Queck-silber	k	k	k	k	k	Proc.	
17,5	122	138	16,7	721	1626	20,3	172	86	45		
21,9	124	127	15,2	719	1402	17,5	153	76,5	35		
24,1	107	117	15,6	719	1391	17,4	144	72	77,5		
21,2	118	127	15,8	719,5	1473	18,4	156	78	157,5	4,2	
21,2	86	108	14,6	717,5	1181	14,8	119	59,5	68,5		
21,1	96	111	14,5	713	1067	13,3	119	59,5			
20		91	11,8		971	12,1	100	50	122,5		
17,6		87	12,2		705	8,8	125	62,5			1
20,8		109	13,6		1082	13,4	114	57	191	7,6	2
20		99	13,3								3
18,5	188	142	15,4	716	1474	18,4	166	83			
20,6	153	149	15,0	716	1381	17,3	159	79,5			
17,5	127	119	15,2	716	1396	17,4	154	77			
18,8	156	136	15,2	716	1417	17,7	160	80	157,5	4,1	
22,1	85	108	13,8	719	1170	14,6	109	54,5			
22	98	111	13,1	721	1227	15,6	135	67,5	164		
22,5	81	102	12,9	724	1045	13,1	118	59	88		
22,2	88	107	13,3	721,3	1147	14,4	121	60,5	252	8,7	
20,2	95	112	12,8	726	1115	13,9	113	56,5	252,5		
22,9	97	112	13,1	729	1083	13,5	122,5	61,2			4
20	87	103	12,6	728	1020	12,8	109	54,5	143,5		
21	93	109	12,8	728	1072	13,4	115	57,5	246	8,9	
21,1	108	106	13,3	729	1052	13,2	114	57			
19,3	108	114	12,1	729	1188	14,9	119	59,5	92		
20,2	108	110	12,7	729	1120	14,0	117	58,5	92	4,9	5
20,7		116	14,0		1226	15,3	130,9	65,5			6
20,6		114	13,9		1219	15,2	130,6	65,3	1004,5	5,7	7
21,1	95	108,5	13,3	726	1114	13,9	117,4	58,7			8
21,1	95	108,5	13,3	726	1114	13,9	117,8	58,9			9

ɔnung der Pause. 4 Mittwoch wurde von Vormittag 10 bis Nachts 10 Uhr versuchsweise weiten Schicht. 5 Ohne Berechnung der an diesem Tage mitverbrannten 102k,5 Rückstände on den ersten Tagen rückständigen Kokes. 9 Mit Berechnung der von den ersten Tagen

und nach dem Feuer hin allmälig abnimmt. Doch ist auch dort die Rostbildung nach langjährigem Betrieb noch ganz unbedenklich. Bei Speisung mit vorgewärmtem Wasser, wie es für den gewöhnlichen Betrieb vorgesehen ist, wird übrigens die Abkühlung im letzten Zug eine kleinere werden. —

Zu diesen Mittheilungen bemerkt Referent, daß die mit der untersuchten Feuerung erzielten Resultate insofern ganz ausgezeichnete sind, als 1^k Saarkohle fast $9^k,3$ Wasser verdampfte; doch waren auch alle Bedingungen, unter welchen diese Resultate erzielt wurden, besonders günstig. Die Rostfläche von 2^{qm} bei einer Heizfläche von mehr als 80^{qm}, die Leistungsfähigkeit von nahe 14^k Dampf für 1^{qm} Heizfläche, die geringe Menge von verbrannter Kohle (60^k) für 1^{qm} Rostfläche und 1 Stunde sind im Verein mit der höchst sorgsamen Heizmanipulation und der außerordentlich niedrigen Temperatur im Fuchs so günstige Umstände, daß diese an und für sich schon einen sehr guten Erfolg bedingen. Es wäre deshalb sehr interessant, einen vergleichenden Versuch unter ganz denselben Bedingungen nur mit dem Unterschied zu machen, daß man statt der Ten-Brink'schen Feuerung eine gewöhnliche, zweckmäßig angeordnete Unterfeueruug verwendet. Auch wäre zur Vergleichung mit anderen Resultaten wichtig, zu wissen, wie groß der genaue theoretische Heizeffect der Kohle und wie hoch sich die Anlagekosten für die in der Stunde erzeugte Dampfmenge stellen. C. L.

Brakell's Exhaustor und Ventilator.

Mit einer Abbildung auf Taf. IX (a/2).

Der in diesem Journal, *1877 223 351 mitgetheilte Ventilator (beziehungsweise Exhaustor oder Pumpe) hat von seinem Erfinder speciell für Hand- oder Transmissionsbetrieb eine zunächst auf Vereinfachung des Gehäuses gerichtete Aenderung erfahren. Die Scheidewände zwischen dem Cylinderraum, in welchem der Flügelkolben oscillirt, und den neben einander liegenden Saug- und Druckräumen bilden gleichzeitig die Sitze für die Saug- und Druckklappen, welche wieder in je einem doppelten Satz vorhanden sind. Figur 9 zeigt nach dem Engineer einen Verticalschnitt durch den Saugraum, aus welchem sich gleichzeitig die Befestigung der beiden Klappensätze an einem gemeinschaftlichen Balancier erkennen läßt. Durch diese Anordnung wird das Eigengewicht der Klappen ausgeglichen und ihre Beweglichkeit erhöht; sie soll sich namentlich bei großen Exhaustoren bewährt haben.

Millet's Centrifugal-Schmierbüchse für Leerscheiben.

Mit einer Abbildung auf Taf. IX [b/3].

Diese Schmierbüchse besteht aus einem Glascylinder A (Fig. 10), welcher an seinen Enden durch die Metalldeckel B und C geschlossen ist. Ins Innere dieses Cylinders ragt in der Achsenrichtung ein Röhrchen F, über welches ein mit einem Bleiringe E beschwerter Kolben geschoben ist, dessen Lederpackung H durch eine Stahlfeder gegen die Glaswand angedrückt wird. Die Füllung des Cylinders geschieht nach Abnahme der Deckelschraube D, indem man den Kolben bis an den Boden hinabschiebt. Die Wirkungsweise des Apparates ist nun folgende. Unter dem Einflusse der Centrifugalkraft hebt sich der Kolben vom Boden ab, drückt auf das Oel und treibt es durch das Röhrchen F nach der Schmierstelle. Zur Regulirung des Oelausflusses dient das Stängelchen G; man wählt ein dickeres, wenn die Schmierung zu stark, und umgekehrt ein dünneres, wenn letztere ungenügend ist. Während der Thätigkeit des Apparates entsteht im Röhrchen F eine doppelte Strömung, indem das neue Oel unter dem Drucke des Kolbens sich zur Nabe begibt, während das Oel, welches bereits gedient hat, zur Schmierbüchse zurückkehrt und die ganze Flüssigkeit färbt. (Nach der Revue industrielle, October 1877 S. 397.)

Amerikanischer Stielkloben.

Mit Abbildungen auf Taf. IX [a.b/3].

Der von J. G. Weißer Söhne, Werkzeugmaschinenfabrik in St. Georgen, Baden, nach amerikanischem Muster ausgeführte Stielkloben (Fig. 11 und 12)[1] wird durch Aufwärtsdrehen des Conus a geschlossen, welcher mit dem Griff b aus einem Stück gebildet ist; hierbei schraubt sich der Zapfen d in den Hohlgriff b ein und zieht die beiden Platten e mit, welche die Drehbolzen f der Klobenbacken enthalten. Beim Zurückdrehen des Griffes bezieh. des Conus a öffnen wieder zwei bei g eingesetzte Spiralfedern das Maul des Klobens. Der Zapfen d und der Griff b sind behufs Durchsteckens von Draht u. dgl. hohl.

[1] Derselbe stimmt im Princip überein mit Grilly's Feilkloben, *1870 195 227. Die Red.

Scharnberg's Vorrichtung zum Fräsen von sich verjüngenden Profilen; von Franz Quatram, Ingenieur zu Berlin.

Mit Abbildungen auf Taf. X [a.c/1].

Unter den wenigen Werkzeugmaschinen, welche beim Kaiserlich Deutschen Patentamt bis jetzt zur Patentirung angemeldet sind und von denen Zeichnung und Beschreibung gegenwärtig zur Einsicht für Jedermann ausliegen, verdient die unter Nr. 125 am 30. August d. J. vom Mechaniker C. Scharnberg angemeldete Vorrichtung zum Fräsen von sich verjüngenden Profilen wohl die meiste Aufmerksamkeit, sowie eine weiter gehende Betrachtung, als die spärlich bemessene Beschreibung des Patentsuchers enthält.

Die Scharnberg'sche Vorrichtung löst die gestellte Aufgabe, eine wirklich conische Fräsung in einer Operation herzustellen, an welcher schon viele Constructeure sich mit nur mangelhaftem Erfolg versucht haben, nicht nur ausreichend vollkommen, sondern erlaubt zugleich eine solche Menge mannigfaltig wechselnder Gebilde zu erzeugen, daß ihr wohl der Name einer Universal-Fräsevorrichtung zukommen dürfte. Vorliegende Arbeit, ein Auszug der Patentbeschreibung mit daran geknüpfter weiterer Erläuterung der Wirkungsweise, wird die Wahrheit des Gesagten darthun und wohl allgemein so viel Interesse erregen, daß die Veröffentlichung derselben gerechtfertigt erscheint.

Fig. 1 und 2 stellen die Vorrichtung ihrem wesentlichen Inhalte nach dar. In der hohlen Messerkopfwelle C, welche an dem einen Ende in eine Scheibe D mit dem Hohlradkranz F ausläuft, befindet sich eine massive Welle G mit dem excentrischen Zapfen g, um welchen ein Zahnrad H drehbar befestigt ist, dessen Zähne in das Hohlrad F eingreifen und dessen Nabe den Messerkopf K trägt. Durch ein passend gewähltes Rädervorgelege auf der dem Messerkopf abgewendeten Seite, dessen Einzelräder je nach Bedürfniß gegen solche mit andern Zähnezahlen ausgewechselt werden können, wird erreicht, daß die äußere hohle Welle 900 ($= n^2$) Umdrehungen macht, während die innere massive Welle deren nur 899 ($= n^2 - 1$) ausführt. Hierdurch wird erreicht, daß bei je 900 Umdrehungen des Messerkopfes die innere Welle um eine Umdrehung zurückbleibt, oder, was dasselbe ist, sich einmal relativ rückwärts dreht, wodurch das Zahnrad H mit dem daran befestigten Messerkopf sich in dem Hohlrad F abrollt. Der Messerkopf dreht sich daher um eine zur Welle C excentrische Achse, während er zugleich die Bewegung dieser Hauptwelle mitmacht.

Bei einmaligem Abrollen des Messerkopfzahnrades im Hohlrad wird aber die Schneide irgend eines der eingespannten Messer sich einmal aus seiner äußersten Lage allmälig der Hauptachse um die doppelte Excentricität nähern und sich einmal ebenso allmälig um dieselbe Größe wieder von derselben entfernen; d. h. die Messerkreisdurchmesser werden bei fortschreitender Rotation des Systems periodisch ab- und zunehmen, also gewissermaßen schwingen. Die Schwingungsamplitude ist für die Kreise aller eingespannten Messer dieselbe und gleich der Excentricität, oder dem Abstand der Messerkopfnebenachse von der Hauptachse.

Soweit die Construction der Vorrichtung, deren Wirkungsweise aus dem Folgenden leicht zu ersehen sein wird.

Denkt man sich bei nur einem eingespanntem Messer das Arbeitsobject langsam in einer geraden Linie vorgeschoben, welche eine feste Lage gegen die Hauptdrehungsachse hat, so wird dem Vorstehenden gemäß, und wie Fig. 3 zeigt, die Fräsung oder Kehlung keiner geraden, sondern einer wellenförmigen Linie folgen. Die Vorschubgeschwindigkeit des Werkstückes, sowie die Umsetzungsverhältnisse in dem Rädervorgelege und dem Hohlrade bedingen die Länge einer Welle. Ist das eingesetzte Messer von rechteckiger Grundform, so wird die Kehlung überall gleich breit sein; ist dasselbe jedoch unten schmäler wie oben am Wurzelende, so wird auch die Kehlung in Oberansicht scheinbar allmälig verjüngt, und zwar um so schmäler werden, je mehr die Messerwurzel sich von der geradlinigen Oberfläche des Werkstückes entfernt.

Setzt man zwei Messer von gleicher Form ein, welche sich diametral gegenüber stehen, jedoch so gegen einander verschoben sind, daß die beiden Kehlungen neben einander vollführt werden, so befinden sich die Messerkreisdurchmesser stets in entgegengesetzter Schwingungsphase, und es entstehen je nach der Entfernung des Arbeitsobjectes, sowie je nach der Messerform Muster wie die in Fig. 4 bis 6 angedeuteten. Daß mit drei und mehr Messern, welche gleichmäßig oder ungleichmäßig auf dem Messerkopf vertheilt sind, und deren Formen congruent oder nicht congruent sind, sich die verschiedenartigsten Combinationen bilden und die mannigfaltigsten Muster herstellen lassen, braucht wohl blos erwähnt zu werden. Es ist hier der Erfindungsgabe des Constructeurs, sowie dem Geschmack des Fabrikanten das weiteste Feld eröffnet.

Wie mit dem vorbeschriebenen Messerkopf eine conische Fräsung, oder eine solche mit sich verjüngenden, doch geometrisch ähnlichen Profilen hergestellt werden kann, ergibt sich aus nachstehender Betrachtung. Setzt man zunächst zwei sich nach der Wurzel hin verbreiternde Messer, welche einander geometrisch ähnlich sind, und von denen das folgende

etwas kleiner wie das vorhergehende ist, in den Messerkopf ein, so werden die beiden Messerkreisdurchmesser zwar in gleicher Weise periodisch zu- und abnehmen, doch wird der eine Kreis stets um die Differenz der Messerlängen größer sein als der andere, wenn dieser sich in derselben Schwingungsphase befindet wie jener. Setzt man ferner die beiden Messer nicht gegen einander verschoben, sondern so ein, daß die mittleren Messerkreisebenen in einander fallen, und bringt man dieselben außerdem in eine solche Winkelentfernung von einander, daß die Spitze des vorangehenden größeren Messers, dessen Kreisdurchmesser in der Abnahme begriffen sind, in dem Augenblick, in welchem das folgende kleinere seinen Maximaldurchmesser erreicht hat, in einem genau ebenso großen Kreise arbeitet, so lösen in diesem Augenblicke die beiden Messer einander in ihrer Thätigkeit ab, indem das größere zu schneiden aufhört, während das kleinere eben seinen Schnitt beginnt. Setzt man noch ein drittes, viertes u. s. w. Messer ein, welche alle geometrisch ähnlich sind und sich, immer kleiner werdend, in einander abstufen, so wird, wenn ihre Winkelentfernungen wie oben zweckmäßig bemessen sind, ein Messer nach dem andern zur Wirkung kommen und das Resultat wird, wenn der Messerkopf höchstens eine halbe Relativdrehung ausführt, eine conische Fräsung oder Kehlung sein, welche um so glatter ausfällt, je mehr Messer eingesetzt worden und je allmäliger deren Formen in einander übergehen. Fig. 7 bis 11 veranschaulichen näher das vorstehend Gesagte.

Daß auch hier die Messerformen nicht geometrisch ähnlich zu sein brauchen, wenn dieselben nur allmälig abgestuft sind, daß man ferner den Kopf vor beendetem Fräsen mehrere Relativrotationen vollführen lassen kann, und daß auch hierdurch die mannigfaltigsten Muster erzielt werden können, alles dies wie ferner auch, daß bei gleichen Zähnezahlen der Räder des Messerkopfvorgeleges ganz gewöhnliche prismatische Fräsungen erzeugt werden können, sei hier blos angeführt. Es versteht sich von selbst, daß das Gewicht des einseitig sitzenden Messerkopfes gehörig abbalanirt werden muß. Ferner muß der Vorschub des Werkstückes ein gezwungener sein; er darf also an keiner Stelle Riemenübersetzungen zeigen, während er doch seine Bewegung von der Messerkopfwelle entlehnen muß. Daß dies einige Schwierigkeiten in der praktischen Ausführung der ganzen Maschine verursachen wird, darf man sich nicht verhehlen; doch ist wohl zu hoffen, daß dem Erfinder die Ueberwindung derselben bald gelingen wird. Endlich sei noch darauf aufmerksam gemacht, daß nicht jedes Profil, und insbesondere kein parallelflankiges, sich dazu eignet, eine conische Kehlung zu erzeugen.

Die Scharnberg'sche Maschine dürfte sich außer zur Herstellung

von Zierleisten nicht nur zur Anfertigung von conischen Rädern, sondern auch zum Kehlen von Sargwänden, sowie ganz vorzüglich zur Fabrikation von Faßdauben eignen.

Beaudet's Thürangel.

Mit Abbildungen auf Taf. X [c.d/3].

Nach dem Scientific American, October 1877 S. 216 sind in Fig. 12 bis 15 Beaudet's verbesserte Thürangeln dargestellt, welche sich bezüglich ihrer Billigkeit und Dauerhaftigkeit, sowie ihrer einfachen und leicht zu bewerkstelligenden Montirung besonders auszeichnen sollen. Sie bestehen aus je zwei einfachen, einerseits mit Gewinde, anderseits mit einem Auge versehenen Bolzen a, von denen einer in die Thür, der zweite in den Thürrahmen so eingeschraubt wird, daß die Mittel der Augen in eine Gerade zusammenfallen. Der Scharnierbolzen wird durch einen Stift b gebildet, der in seiner Mitte einen Bund trägt, mit welchem er auf dem untern Auge aufsitzt.

Maxwell's selbstthätiger Sicherheitsverschluss für Eisenbahnwagen.

Mit Abbildungen auf Taf. IX [a.b].

Dieser seit zwei Jahren an den Wagenthüren der Caledonian-Eisenbahn in Schottland eingeführte Verschluß dient zur Sicherung gegen diejenigen Unfälle, welche seither dadurch öfters sich ereigneten, daß die Thüren bei der Abfahrt nicht geschlossen wurden, oder durch die Erschütterungen während der Bewegung sich öffneten. Er ist so construirt, daß Drücker und Fallklinke beim Oeffnen der Thür in verticaler Lage Fig. 14 fest stehen bleiben, dagegen im Augenblicke des Schließens von selbst in die horizontale Lage Fig. 16 einschnappen. Eine Spiralfeder a von vier oder mehr Windungen ertheilt nämlich der Fallklinke A ununterbrochen das Bestreben, nach der rechten Seite sich zu drehen, woran sie jedoch nach geöffneter Thür durch eine nach unten gerichtete Hervorragung des Gleitriegels B, den eine in einem Schlitz desselben gelagerte Spiralfeder gleichfalls nach der rechten Seite drängt, gehindert wird. Beim Schließen der Thür kommt der Riegel B

mit dem kleinen Vorsprung C der Anschlagplatte (Fig. 15 und 16) in Berührung und wird dadurch so weit zurückdrängt, daß seine Hervorragung die Fallklinke A grade in dem Augenblick, wo diese dem Schlitze der Anschlagplatte gegenübersteht, frei läßt. Die Folge ist, daß die Klinke unter dem Einflusse der Spiralfeder a einschnappt und sammt Drücker in die horizontale Lage Fig. 16 gelangt.

Die Jute und ihre Verarbeitung; von Ingenieur E. Pfuhl, Lehrer an der kgl. Provinzial-Gewerbeschule zu Königsberg i. Pr.

Mit Abbildungen. (Nachdruck vorbehalten.)

(Fortsetzung von S. 266 dieses Bandes.) [1]

Wir gehen nunmehr wieder zur Besprechung der Spindelbänke über und betrachten zunächst:

2) Die Spindelbank von Combe und zwar speciell den Aufwindemechanismus derselben, welcher in Figur 1 Taf. XI [a/1] in perspectivischer Ansicht dargestellt ist.[2] Die durch die ganze Maschine gehende Hauptwelle H, welche auf der einen in der Figur nicht sichtbaren Seite durch Riemenscheiben den Antrieb empfängt, bewegt von derselben Seite aus die wie früher angeordneten Spindeln mit constanter Geschwindigkeit in derselben Weise, wie bei der Lawson'schen Maschine beschrieben wurde. Von dem andern Ende der Hauptwelle, außerhalb des links sichtbaren Gestelles, geht der Betrieb durch in der Zeichnung weggelassene Räder nach oben an den untern Streckcylinder C_0 und von diesem in bekannter Weise rückwärts an den Hinterschaft und die Einziehwalzen. Der Streckcylinder hat wie früher für ein bestimmtes Drehungswechselrad auf der Hauptwelle, also für ein bestimmtes Vorgarn, eine constante Geschwindigkeit. Auch die Spulen sind wie sonst angeordnet, sie ruhen sämmtlich auf einem Kasten, der das gesammte zu ihrer Drehung nöthige Räderwerk enthält. Die Auf- und Abbewegung des Spulenkastens wird durch die Welle w vermittelt, die mittels kleiner

---

[1] Daselbst ist zu lesen: S. 252 Z. 19 v. o. „(Fig. 6 und 9)" statt „(Fig. 6 bis 9)", ferner „r_7 bis r_{10}" statt „r_9 bis r_{12}". — Z. 19 v. u. „r_2" statt „t_2". — Z. 18 v. u. „o_2" statt „o_1". — S. 254 Z. 15 v. o. „s_3" statt des Nenners „s_2". — S. 256 Z. 11 und 7 v. u., S. 257 Z. 13 v. o. sowie S. 262 Z. 16 v. u. „S_1" statt „S". — S. 259 Z. 3 v. o. „K" statt „R". — S. 262 Z. 15 v. o. „Verrichtung" statt „Vorrichtung".

[2] Vgl. auch Kick und Rusch: Beiträge zur Kenntniß der Spinnereimechanik (Wien 1868) S. 31. — E. Pfuhl: Die Combe'sche Vorspinnmaschine ꝛc. (Langensalza 1875).

Getriebe a_6 in Zahnstangen faßt, welche an mehreren Stellen an der Spulenbank in Geradführungen verschiebbar angeordnet sind. Die Bewegung der Betriebswelle im Spulenkasten, welche die Spulen treibt, wird von der Hauptwelle H aus durch die Welle η vermittelt; dieselbe wird nämlich von dem lose über der Hauptwelle laufenden und von dem Umlaufrädergetriebe bewegten Triebrade D_1, durch den Doppeltransporteur T und das conische Rad D_2 bewegt. Der Doppeltransporteur T läuft auf einem bei v_0 und v_1 drehbar gelagerten Zapfen, der eine kugelförmige Erweiterung zwischen beiden Lagerstellen hat, in deren Bohrung mittels langer Nabe Rad D_2 drehbar befestigt ist. Durch die Nabe dieses Rades geht nun mittels Feder und Nuth verschiebbar gekuppelt die Welle η_1, welche im Spulenkasten wiederum ein conisches Rad trägt und durch Doppeltransporteur schließlich mit dem Betriebsrade auf der Spulenwelle in Verbindung steht. Der Doppeltransporteur im Spulenkasten läuft ebenfalls auf einem drehbar gelagerten Zapfen mit kugelförmiger Erweiterung, in welcher Welle η_1 drehbar, aber nicht verschiebbar gelagert ist. Durch diese eigenthümliche Anordnung der Welle η und ihrer Betriebsräder ist es ermöglicht, daß bei der Auf- und Abbewegung der Spulenbank die Bewegungsübertragung, ebenso wie früher durch das Knie, erhalten bleibt. Ganz besonders eigenthümlich sind aber bei dieser Maschine die Mechanismen zur Hervorbringung der veränderlichen Geschwindigkeit, welche an das Umlaufrad R und an die Hebungswelle w übertragen wird, sowie diejenigen, welche den Wechsel der Auf- und Abbewegung selbst bewirken.

Auf der linken Seite des Streckcylinders sitzt nämlich die Seilscheibe S_0 und überträgt ihre constante Geschwindigkeit mittels eines Lederseiles auf die expansible Seilscheibe, den Expander G. Die Expanderwelle ist in der gekröpften Achse i und diese einerseits in dem Bügel B_0 und anderseits im Gestell gelagert, so daß die Mittellinie der Drehpunkte mit der der Welle J zusammenfällt, die Expanderwelle aber um die Drehpunkte der Kropfachse auf und ab bewegt werden kann. Bei leeren Spulen nimmt die Expanderwelle ihre tiefste Lage ein, und geschieht die Aufwärtsbewegung sprungweise nach jedem Auf- oder Niedergang der Spulenbank. Dicht bei dem Gestelllager ist nämlich die Kropfachse mit Hebel h_0 fest verbunden, welcher auf der Spindelseite in einen Zahnbogen übergeht und auf der andern Seite ein Gewicht trägt. Der Zahnbogen ist mit einem Stirnrädchen s im Eingriff, hinter welchem, auf demselben Zapfen drehbar, aber mit demselben durch Nase oder Keil und Nuth verbunden, ein Klinkrad k_0 angeordnet ist. Das an dem Hebel h_0 sitzende Gewicht wird das Bestreben haben, den Hebel um den

Drehpunkt zu drehen, die Expanderwelle also aufwärts zu bewegen. Diese Bewegung hindern zwei Sperrklinken k_1 und k_2, von denen die eine stets in den Zähnen des Sperrrades liegt, während alsdann die andere durch ein besonders geformtes Gußstück M, das auf demselben Zapfen wie Rad s und k_0 lose sitzt, außer Eingriff gehalten wird. Die Spulenbank B bewirkt, indem sie am Ende ihres Auf- oder Niederganges mittels zweier Zapfen k_3 und k_4 (Fig. 2 [b/1]) das Gußstück M dreht, die Auslösung der einen Klinke, während sie die andere vorher auf die Mitte eines Zahnes gelegt hat. Das Klinkrad kann sich nun um einen halben Zahn drehen, und wird dadurch bei jedem Auf- oder Niedergang der Spulenbank der Expander um einen bestimmten Bogen gehoben, und die verschiebbare Hälfte desselben durch Gleiten an einem keilförmigen Lineal L um ein bestimmtes Stück in die andere Hälfte hineingeschoben, der Expanderdurchmesser also nach jeder Beendigung einer Bewicklung, oder bei jedem Bewegungswechsel der Spulenbank vergrößert, so daß mit wachsendem Spulendurchmesser die Umdrehungszahl der Expanderwelle abnimmt. Diese abnehmende Geschwindigkeit wird zunächst durch die Räder b_0, b_1 nach der Welle J und von dieser durch die Räder b_2, b_3 und durch das Wechselrad z_0 auf die Welle J_1 fortgepflanzt, von welcher die Auf- und Abwärtsbewegung der Spulenbank ausgeht. Hierdurch wird aber die Bedingung erfüllt, daß die Geschwindigkeit dieser Bewegung mit wachsendem Spulendurchmesser abnehmen soll. Da durch das Wechselrad z_0 die Geschwindigkeit der Hebung und Senkung für jeden bestimmten Fall regulirt werden kann, so nennt man dasselbe das Hebungswechselrad.

Der Wechsel der Bewegung selbst geschieht in folgender Weise: Die Welle J_1 ist an ihrem linken Ende in einer Scheibe gelagert und treibt durch das auf ihr sitzende Rädchen a_1 das ebenfalls in der Scheibe gelagerte, gleich große Rädchen a_2. Entweder Rädchen a_1 oder a_2 ist mit dem Uebersetzungsrade a_3 und dieses wiederum durch Rad a_4 mit dem Hohlrade a_5 im Eingriff, das am Ende der erwähnten durch die ganze Maschine gehenden Welle w sitzt und die Spulenbank wie beschrieben treibt. Je nachdem Rädchen a_1 oder a_2 mit Rad a_3 im Eingriff steht, wird dasselbe und mit ihm die Spulenbank nach der einen oder der andern Richtung bewegt werden. Das Wechseln der Rädchen muß aber jedesmal in demselben Augenblicke geschehen, wenn die Spulenbank einen Auf- oder Niedergang vollendet, also gleichzeitig mit der Vergrößerung des Expanderdurchmessers. Zu dem Zweck ist die Scheibe, in welcher die Welle J_1 mit den Rädchen a_1 und a_2 gelagert ist, mit einer Zugstange h_2 versehen, welche den mit dem Gußstück M fest verbundenen

Hebel M_1 mit einem schlitzförmigen Ende faßt. Das obere Ende des Hebels M_1 hat ein bogenförmig begrenztes Gleitstück g_1, und wird dasselbe auf einer Seite durch ein ähnliches Gleitstück g_2 des Gewichthebels h_1 berührt. Gegen Ende des Aufganges der Spulenbank wird — wie beschrieben — Gußstück M, mithin aber auch Hebel M_1 bewegt, bis sich die obern Kanten der Gleitstücke g_1 und g_2 berühren, ohne daß dabei die Zugstange h_2 bewegt würde, da sie vermöge ihres Schlitzes von dem Stifte des Hebels M_1 stehen gelassen wird. Im nächsten Moment aber, während die Bank in ihrem äußersten Punkte angelangt ist, wird der Hebel h_1 durch sein Gewicht das Gleitstück g_2 an der andern Seite des Gleitstückes g_1 herabdrücken, den Hebel M_1 noch weiter und mit ihm nunmehr die Zugstange h_2 nach der andern Seite bewegen, wodurch Rad a_2 ausgerückt und Rad a_1 in Eingriff kommt. Die Spulenbank geht jetzt nach unten und findet am Ende des Niederganges der entsprechende Wechsel statt.

Der Expander wird, wie erwähnt, stets um einen constanten Bogen gehoben, so daß auch das Seil stets dieselbe Spannung behält. Der Mittelpunkt der Expanderwelle muß sich sonach im Kreise bewegen, dessen Halbmesser gleich der Entfernung desselben von dem Drehpunkte der Kropfachse ist. Die verschiebbare Expanderhälfte gleitet mittels eines Stiftes in einem durch die Welle hindurchgehenden Schlitz und stößt gegen diesen Stift in der Richtung der Mittellinie der Welle eine kleine Stange e_0, welche in entsprechender Bohrung der verlängerten Welle Führung hat. Der abgerundete Kopf dieser Stange legt sich an das in der Schiene e_1 geradegeführte Gleitstück e_2, das in der Richtung der Mittellinie der Stange einen schlitzförmigen drehbaren Kopf e_3 hat, der stets im Eingriff mit dem keilförmigen Lineal L bleibt. Bei der Hebung des Expanders gleitet dieser Kopf an der schrägen Fläche des Lineals L in die Höhe und wird dadurch das Gleitstück und mithin auch die Stange und die verschiebbare Expanderhälfte in der Richtung der Achse verschoben, wodurch die allmälige Vergrößerung des Expanderdurchmessers erreicht wird. Damit das Lineal immer im Eingriff mit dem erwähnten Kopfe bleiben kann, muß es der Kreisbogenbewegung desselben folgen können und ist deshalb um einen Zapfen z normal zu der Richtung, in welcher die Hebung stattfindet, beweglich. Das Lineal ist so gestaltet, daß der Expander nach jedem Auf- oder Niedergang der Spulenbank um ein gleiches Stück in einander geschoben wird, da die Vergrößerung des Durchmessers proportional der Wicklung stets um ein gleichmäßiges Stück erfolgen muß.

Die mit jedem Auf- und Niedergang der Spulenbank verminderte

Geschwindigkeit der Expanderwelle wurde, wie beschrieben, auf Welle J übertragen, von welcher aus dieselbe durch das Rad Q an das Umlaufrad R übertragen wird und sich mit der constanten Umdrehungszahl der Hauptwelle H, die durch das Rad K an die Triebräder des Umlaufrädergetriebes übergeht, derart combinirt, daß das getriebene Rad D und das mit letzterem verbundene D_1 die resultirende Umlaufzahl $U = n - 2o$ wie früher erhält, welche in oben beschriebener Weise an die Welle η und, entsprechend übersetzt, an die Spulen übergeht.

Verfolgt man die Bewegungsübertragung unter Berücksichtigung der Bedingungsgleichung für ein regelrechtes Aufwinden in derselben Weise wie bei Lawson's Maschine gezeigt wurde, so erhält man für den variablen Expanderdurchmesser g eine Bedingungsgleichung von der Form:

$$g = C\,i, \quad \ldots\ldots\ldots \quad (8)$$

wo C das gesammte constante Uebersetzungsverhältniß und i den jeweiligen Spulenumfang bedeuten. Der Expanderdurchmesser ist daher direct proportional dem Spulenumfange, mithin auch dem Spulendurchmesser und muß wie dieser bei jeder vollendeten Wicklung um eine constante Größe zunehmen, weshalb der Expander, bei der geraden Form der Arme, stets um ein und dasselbe Stück zusammen zu schieben ist. Der beschriebene Mechanismus erfüllt also ebenfalls die Wicklungsbedingungen auf das vollständigste, wirkt aber in der Ausführung genauer als der früher beschriebene, ist außerdem leichter zugänglich und läßt sich auf das bequemste in seiner Wirkung von der Vorderseite der Maschine beobachten und sehr leicht reguliren. Das Auswechseln des Hebungswechselrades z_0 und des Klinkrades k_0 hat denselben Zweck, wie früher angegeben wurde; das festere oder losere Aufwickeln des Fadens aber wird hier durch Verkleinerung oder Vergrößerung des Expanderdurchmessers, durch Höher- oder Niedrigerstellen des Lineals L erreicht.

Das Aufziehen der Maschine geschieht durch Drehen des Handrades H_0 im umgekehrten Sinne der Betriebsbewegung. Das Handrad sitzt auf der Achse, welche Klinkrad k_0 und Zahnrad s trägt. Die Klinken schleifen bei der Rückdrehung über die Zähne des Klinkrades fort, die selbstthätige Vorwärtsdrehung hindernd, und wird durch Zahnrad s der Zahnbogen am Hebel h_0 und somit der Expander in die tiefste Lage gebracht, wobei sich letzterer von selbst durch die Spannung des Seiles und durch das Herabgleiten an dem Lineal aus einander schiebt.[3]

[3] Maschinen dieser Art bedürfen auch weniger Betriebskraft als die vorigen. Vgl. Hartig: Untersuchungen über den Kraftbedarf der Maschinen in der Flachsspinnerei (Leipzig 1869). — Um beim Zusammenschieben des Expanders jedes Schneiden des Lederseiles zu verhüten, sind bei den neueren Maschinen die Expanderarme nicht gerade, sondern gekrümmt (vgl. 1873 **210** 89).

Das zum Betriebe des Expanders angewendete Lederseil, welches sich auch zur Uebertragung größerer Kräfte sehr gut eignet, ist aus einem langen schmalen Riemen, der durch einen spiralförmigen Schnitt aus einer gut gegerbten und gefetteten Rindshaut geschnitten wurde, hergestellt. Die verschiedenen Herstellungsstadien des Seiles sind in den Figuren 3 bis 6 Taf. XI [c/1] abgebildet. Der Riemen wird zunächst mehrmals um zwei auf einer Bohle befestigte eiserne Stifte H, H_1 (Fig. 3) geschlungen, deren Entfernung von der Länge des zu bildenden Seiles abhängt, worauf man den einen Stift herauszieht, die Riemen scharf zusammendreht und die Drehung durch Zusammenbinden der Enden x und y sichert. In diesem Zustande legt man das Seil über die zu verbindenden Wellen neben die Antriebseilscheibe, dreht die Enden x und y noch weiter so scharf wie möglich zusammen und hält dieselben dann fest, während ein zweiter Mann durch die Endschleifen b und c (Fig. 4) einen Verbindungsriemen a so oft zieht, bis in a ebenso viel einzelne Riemen neben einander liegen, wie in dem Seile selbst. Die Enden des Verbindungsriemens verbindet man, wie in Figur 5 angegeben, mit einander, indem der eine etwas aufgeschnitten und der andere durch den Schnitt gezogen und verknüpft wird. Jetzt nimmt man die Binderiemen m und n ab und läßt die Seilenden x und y los, worauf die denselben mitgetheilte schärfere Drehung auf die Verbindungsriemen a übergeht und man — wenn das Verbindungsstück a nicht zu kurz gewählt wurde — ein Seil von nahezu gleichförmiger Dicke, wie Figur 6 angibt, erhält. Wenn sich das Seil nach längerem Gebrauche gedehnt hat, so werden die Verbindungsriemen — nachdem man vorher die Seilenden wieder gehörig zusammen gedreht hat — gelöst und verkürzt, worauf man wie vorhin verfährt.

3) Die Spindelbank von Fairbairn. Der Aufwindemechanismus dieser Maschine ist in Figur 7 Taf. XI [a/3] schematisch dargestellt, während einige Details in den Figuren 8 bis 12 abgebildet sind.

Von der Hauptwelle H erfolgt durch ein 44er Rad, ein Zwischenrad und ein 22er Rad die Bewegung der Spindelwelle und von dieser aus die Drehung der Spindeln selbst durch eine Räderübersetzung von 21 : 14. Von der Hauptwelle wird ferner wie sonst der Streckcylinder C_0, zugleich aber auch die sogen. Scheibenantriebswelle H_1 und von dieser durch conische Räder l_0, l_1, l_1' einerseits die stehende Welle o mit der fest auf ihr sitzenden Frictionsscheibe S_0, anderseits die mit ihrer langen Nabe lose über der Welle o drehbare zweite Frictionsscheibe S_1 entgegengesetzt der ersteren, aber mit derselben sich gleich bleibenden Geschwindig-

keit bewegt. Zwischen beiden Frictionsscheiben ist auf einer horizontalen Welle e eine Frictionsrolle G angeordnet, welche durch das Gewicht der oberen Frictionsscheibe auf die untere aufgedrückt und von beiden Scheiben in gleichem Sinne umgedreht wird. Die Welle e mit Rolle G ist in Geradführungen horizontal verschiebbar (vgl. Detailfigur 8 und 9 [b.c/2]) und durch lange Feder und Nuth mit dem Rädchen b_0 gekuppelt, welches, ohne an der Verschiebung Theil zu nehmen, stets der Drehung der Welle folgen muß.

Beim Beginn des Spinnprocesses ist die Rolle G am äußern Rande der Frictionsscheiben S_0, S_1, hat also ihre größte Geschwindigkeit. Nach jeder vollendeten Wicklung, bezieh. jedem Wagenwechsel, wird sie aber etwas nach der Mitte der Scheiben zu bewegt und zwar in der Weise, daß die Umdrehungszahl der Welle e proportional der zunehmenden Wicklung abnimmt. Die Bewegung der Welle e wird durch die Räder b_0 und b_1 auf Welle J übertragen, von dieser durch Rad b_2, ein Zwischenrad und Rad z_0 auf Welle J_1, welche durch ein Mangelradtrieb a_1 mit dem auf der Hebungswelle w sitzenden Mangelrade a_2 im Eingriff steht. Je nachdem der Trieb a_1 auf die äußere oder innere Verzahnung des Mangelrades wirkt (vgl. Fig. 10 und 11), wird dessen Rechts- oder Linksdrehung, also auch der Hebungswelle und von dieser durch Getriebe und Zahnstangen die Auf- oder Abbewegung der Spulenbank erreicht. Der Uebergang von der äußern zur innern Verzahnung und umgekehrt erfolgt durch geeignete Führung des Triebes a_1 in Vertiefungen des Mangelrades von selbst, und findet der Wechsel der Bewegung nicht plötzlich, sondern langsam und allmälig statt. Die abnehmende Umdrehungszahl der Welle J wird anderseits durch Rad Q an das Umlaufrad R abgegeben und combinirt sich wie früher mit der durch Rad K an die Getriebe R_1 und R_2 übertragenen constanten Umlaufzahl der Hauptwelle H zu der resultirenden $U = n - 2o$, welche vom Rade D aufgenommen und durch Rad D_1 und D_2 auf Welle P fortgepflanzt wird. Von dieser Welle P erfolgt durch die bekannte Knieconstruction durch Rad D_3, einige Zwischenräder und Rad D_4 die Drehung der Spulenwelle und von dieser durch eine Räderübersetzung von 21 : 14 die der Spulen selbst.

Bei den bisher betrachteten Maschinen wurden zur Hervorbringung der abnehmenden Geschwindigkeit die wirksamen Durchmesser des treibenden und getriebenen oder des getriebenen Organes allein bei stets gleich großen Verschiebungen geändert. Bei vorliegender Maschine ändert aber das treibende Organ seine Durchmesser allein und aus diesem Grunde müssen die Verschiebungen ungleichmäßig erfolgen,

damit das getriebene Organ wiederum eine gleichmäßig abnehmende Geschwindigkeit erhalte. Ermittelt man nämlich ganz allgemein, wie dies bei der Lawson'schen Maschine gezeigt wurde, die Beziehungen der Durchmesser s des treibenden Organes, also hier der Frictionsscheiben S_0, S_1 zu denen g des getriebenen, also der Frictionsrolle G, so erhält man eine Gleichung wie oben (S. 260 d. Bd.) unter (7) aufgestellt wurde, nämlich $\frac{s}{g} = \frac{C}{i}$, wo C eine constante Zahl und i der jeweilige Spulenumfang ist. Da aber der Rollendurchmesser g stets dieselbe Größe behält und nur s sich mit i ändert, so kann man g mit der constanten Zahl C vereinigen und erhält daher ganz allgemein die Bedingungsgleichung:

$$s = \frac{C}{i} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9)$$

Wenn sich nun der Spulenumfang bei jeder neuen Wicklung um x vergrößert, so ergeben sich der Reihe nach folgende wirksame Halbmesser:

$$s_1 = \frac{C}{i} \quad s_2 = \frac{C}{i + x} \quad s_3 = \frac{C}{i + 2x} \quad . \quad . \quad . \quad s_n = \frac{C}{i + (n-1)x},$$

woraus sich die nothwendige ungleichmäßig abnehmende Verschiebung der Frictionsrolle ergibt, die in folgender Weise bewirkt wird. Die Rollenwelle e ist mittels einer kleinen Zugstange z mit dem aufrecht stehenden Hebel h, welcher unten seinen Drehpunkt hat, verbunden; man kann mittels Schlitzstellung die anfängliche Lage der Theile ändern. Der Hebel h ist oben nach rückwärts gebogen und legt sich, durch das Gewicht G_1 angedrückt, mittels eines Stiftes an einen auf einer kleinen horizontalen Welle sitzenden Daumen d. Auf derselben Welle ist ein Klinkrad k_0 und eine Kettenrolle, an der das Gewicht G_2 wirkt, befestigt, welches das Bestreben hat, die Kettenrolle mit der Welle, dem auf ihr sitzenden Klinkrade k_0 und Daumen d nach links in der Richtung des Pfeiles zu drehen. In den Zähnen des Klinkrades liegen wie bei den frühern Maschinen zwei Sperrklinken (Fig. 12), die eine stets im Eingriff mit einem Zahne, die andere auf der Mitte eines Zahnes liegend. Bei jedem vollendeten Hube der Spulenbank wird durch zwei an ihr befestigte Knaggen die eine Klinke ausgelöst, so daß eine Drehung des Klinkrades k_0 um einen halben Zahn und der Daumenwelle um stets denselben Bogen erfolgen muß. Da aber der Daumen, an welchen sich der Hebel h legt, unter Berücksichtigung des obigen Gesetzes nach einer Neoïde geformt ist, so wird dadurch das richtige, immer geringer werdende Zurückweichen des Hebels h und der Frictionsrolle G erreicht. Die Welle e erhält also eine im proportionalen Verhältniß zur Aufwicklung abnehmende Umdrehungszahl und findet daher

Tabelle der gebräuchlichsten Hauptdimensionen der Vorspinnerei-Maschinen.

Für Garnnummer (engl.)	½ bis 2			1¼ bis 2½			3 bis 5			5 bis 7			6 bis 12		
Bezeichnungen	Erste Streckmaschine	Zweite Streckmaschine	Spindelbank-Spinnmaschine	Erste Streckmaschine	Zweite Streckmaschine	Spindelbank	Erste Streckmaschine	Zweite Streckmaschine	Spindelbank	Erste Streckmaschine	Zweite Streckmaschine	Spindelbank	Erste Streckmaschine	Zweite Streckmaschine	Spindelbank
Anzahl der Köpfe der Maschine	2	2	4	2	2	5	3	3	7	3	3	7	3	3	7
Anzahl der Bänder pro Kopf	4	6	10	4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8
Anzahl d. abgelieferten Bänder pro Maschine	4	6	40 *	4	6	40 *	6 o. 12	9	56 *	6 o. 12	9	56 *	6 o. 12	9	56 *
Distanz (reach) im Streckwerk in engl. Zollen	12	11	10	12	11	10	14	12	11	14	12	11	14	12	11
Durchmesser in engl. Zollen: der Streckwalzen	2½	2½	2¼	3	2	2¼	3	3	2¼	3	3	2¼	3	3	2¼
Durchmesser in engl. Zollen: der Einziehwalzen	1¾	1¾	1¾	2	2	1¾	2	2	1¾	2	2	1¾	2	2	1¾
Breite des mit Nadeln besetzten Raumes auf den Hechelleisten (Zoll)	5	4	1½	6	5	2¼	7	5	2¼	7	5	2¼	7	5	2
Hechelnadeln (gill-pins): Drahtnummer engl.	14	15	19	11	12	14	12	13	15	13	14	16	14	15	17
Hechelnadeln (gill-pins): Länge (Zoll)	1⅜	1¼	1	1½	1⅜	1⅛	1⅜	1¼	1⅛	1⅜	1¼	1	1¼	1⅛	1
Hechelnadeln (gill-pins): Anzahl auf 1 Zoll	3½	4½	9	3	4	5	3	4	5	4	5	7	4	5	8
Mögliche Verzüge (drafts)	3 bis 7	3 bis 7	4 bis 9	3 bis 8	3 bis 8	5 bis 10	5,24 bis 9	5,24 bis 9	5 bis 10	5,24 bis 9	5,24 bis 9	5 bis 10	5,24 bis 9	5,24 bis 9	5 bis 10
Mögliche Drehungen (twists) auf 1 Zoll	—	—	1 bis 3,47	—	—	0,54 bis 1,5	—	—	0,54 bis 1,5	—	—	0,54 bis 1,5	—	—	0,54 bis 1,5
Dimensionen der Spulen (Zoll): Höhe	—	—	6½ oder 8	—	—	10	—	—	10	—	—	10	—	—	10
Dimensionen der Spulen (Zoll): Durchmesser	—	—	3½ oder 4	—	—	5	—	—	5	—	—	5	—	—	5
Anzahl d. Spindelumdrehungen i. d. Min.	—	—	700 b. 1200	—	—	440	—	—	500	—	—	550	—	—	550
Anzahl d. Feinspindeln auf eine Vorspindel	—	—	—	—	—	2,5 bis 3,3	—	—	4,5	—	—	5,5 bis 6	—	—	6,5 bis 7

ebenfalls ein regelrechtes Aufwinden des Vorgarnes wie bei den andern Maschinen statt.

Dieser Mechanismus erfordert, um die erwähnte complicirte Bewegung stets richtig auszuführen, zu jedem Klinkrade auch einen besondern Daumen und deshalb ist derselbe als ein constructiver Fortschritt nicht zu bezeichnen. Jeder Maschine wird ein Satz Klinkräder und ein Satz Daumen beigegeben, deren Zusammengehörigkeit deutlich bezeichnet ist. In der Praxis kann man von der strengen Vorschrift etwas abweichen und braucht den Daumen nur bei größern Differenzen in der Stärke des Vorgarnes zu wechseln; doch bleibt dasselbe immerhin ein Uebelstand. Die Beibehaltung des Mangelrades zur Hervorbringung des Bewegungswechsels der Spulenbank ist aber geradezu veraltet und als ein Fehler zu bezeichnen. Der Moment des Bewegungswechsels wird hierdurch nicht scharf eingehalten und fällt deshalb häufig nicht genau mit dem Geschwindigkeitswechsel zusammen. Geschieht dies aber nicht, sondern erfolgt die Verrückung der Frictionswelle entweder zu früh oder zu spät, so tritt entweder ein momentanes Losewerden der Fäden, oder ein zu straffes Spannen derselben ein — Uebelstände, welche bei den vorigen Maschinen gänzlich und leicht vermieden werden können. Es steht deshalb dieser Aufwindemechanismus den frühern beiden in Bezug seiner Wirkung nach.

Indem wir somit die Besprechung des Vorspinnprocesses und der dabei angewendeten Maschinen schließen, möge noch die tabellarische Zusammenstellung der gebräuchlichsten Hauptdimensionen derselben für verschiedene Garnnummern angeführt werden.

Zu nebenstehender Tabelle ist Folgendes zu bemerken: Für die Garnnummern von $^1/_2$ bis 2 tritt an Stelle der Spindelbank eine Maschine, die in der Tabelle „Spindelbank-Spinnmaschine" (roving-gill-spinning) genannt ist, seltener eine Hechelspinnmaschine (gill-spinning), auf welcher das Garn direct fertig gesponnen, also mit bleibender Drehung versehen wird. Wegen dieser Maschinen verweisen wir auf den folgenden Abschnitt. Für Garnnummer 6 bis 12 empfiehlt sich die Anwendung von drei Streckmaschinen hinter einander, anstatt der in der Tabelle angegebenen zwei.

Die Anzahl der Feinspindeln, welche eine Spindelbank mit Vorgarn zu versehen vermag, ergibt sich aus der Spindelzahl (welche in der dritten Tabellenzeile mit einem Stern versehen ist) und den Angaben der vorletzten Tabellenzeile.

(Fortsetzung folgt.)

Spiralfedern aus Goldlegirung für Uhren.

Bis zum heutigen Tage ist der Stahl dasjenige Metall, welches am meisten zur Herstellung von Spiralfedern benutzt wird, da derselbe in hohem Grade die meisten derjenigen Eigenschaften besitzt, welche ein für Chronometer und Präcisionsuhren so wichtiges Organ haben muß. Dennoch hat der Stahl, abgesehen von dem verhältnißmäßig selten vorkommenden Magnetismus, einen großen Fehler, nämlich seine Geneigtheit zur Oxydation, und leider kommt das Rosten von Spiralfedern aus Stahl sehr häufig vor. Da nun das Rosten für Spiralfedern geradezu verderblich ist, indem schon ein Fleck genügt, die Regulirung einer Präcisionsuhr oder eines Chronometers zu stören, und da es ferner unmöglich ist, die Uhren gegen feuchte Luft, saure Gase oder andere die Oxydation befördernde Einflüsse zu schützen, so versah man die Stahlspiralfedern mit dem Ueberzuge eines Metalles, welches der Oxydation unter gewöhnlichen Umständen nicht unterworfen ist, wie z. B. das Gold.

Hierdurch erreichte man indessen grade das Entgegengesetzte von dem, was man beabsichtigt hatte. Da nämlich das Gold in Bezug auf Stahl negativ-elektrisch ist, so entstand durch die Vergoldung eine galvanische Säule, durch deren Einfluß der Stahl sehr rasch oxydirt wurde. So hatte man vor ungefähr 20 Jahren in der Schweiz eine Anzahl vergoldeter Spiralfedern angefertigt, die in kurzer Zeit ganz durch Rost zerstört wurden, was voraussichtlich nicht geschehen wäre, wenn man von einer Vergoldung abgesehen hätte.

Das Zink, welches sich, von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, besser als Ueberzug eignen würde, müßte für den vorliegenden Zweck in einer beträchtlichen Dicke aufgetragen werden, wodurch anderseits wieder die Spiralfeder bedeutend an Elasticität einbüßen würde. Aus demselben Grunde mußte man von einem Firnißüberzuge absehen. Fett und Oel bewirken, daß die einzelnen Windungen an einander kleben, wodurch von vornherein jede Regulirung zur Unmöglichkeit gemacht wird.

Da man also durch schützende Ueberzüge nichts erreichen konnte, so ging man schon seit lange dazu über, zu versuchen, den Stahl an und für sich durch ein anderes allen Anforderungen entsprechendes Metall zu ersetzen. In folgendem geben wir nach dem Journal suisse d'horlogerie, Bd. 1 S. 5 und 36 eine kurze Uebersicht aller der Metalle, welche man versucht hat, oder noch versuchen könnte.

Das Iridium haltige Platin oder Hartplatin ist ungeeignet, den Stahl zu ersetzen, obgleich seine Ausdehnung durch die Wärme geringer

als die des Stahles und obgleich es der Oxydation nicht unterworfen ist, weil seine Dichte viel zu bedeutend ist, indem sich dieselbe zu der des Stahles verhält wie 21 : 8.

Das Silber oxydirt wenig und nimmt in dem Verhältnisse, wie es mit anderen Metallen legirt ist, eine gewisse Elasticität an. Die Dichte desselben verhält sich zu der des Stahles wie 11 : 8. Dasselbe würde also ganz gut für Spiralfedern verwerthet werden können, wenn seine Ausdehnung, welche zu der des Stahles im Verhältnisse von 19 : 12 steht, nicht zu bedeutend wäre. Die Anwendung des Silbers zu Spiralfedern würde also Unruhen mit viel empfindlicheren Compensationsvorrichtungen, als wie sie bei Stahlspiralen gebräuchlich sind, erfordern.

Dasselbe gilt von der Aluminiumbronze, deren große Elasticität und geringe Dichte sonst große Vortheile bieten würden.

Das Nickel, in Bezug auf Ausdehnung und Dichte ziemlich mit dem Stahl übereinstimmend, oxydirt leicht und ist auch zu wenig zähe und schmiedbar, um zu Spiralfedern verarbeitet werden zu können.

Von allen Metallen ist das Gold dasjenige, in Bezug auf welches man die meisten Untersuchungen angestellt und das die günstigsten Resultate geliefert hat. Dasselbe ist indessen nur in seinen Legirungen anwendbar, da es in reinem Zustande zu weich und dicht ist. Verschiedene namhafte Uhrmacher haben, nach zahlreichen zuvor angestellten Versuchen, Spiralfedern aus Goldlegirung in ihren besten Werken mit Erfolg verwendet.

F. Houriet empfiehlt in einem Briefe vom J. 1825, betreffend seine Versuche über den Isochronismus der Spiralfedern, 18 karätiges, mit dem reinsten Kupfer und Feinsilber legirtes und gehärtetes Gold; dasselbe behält seine volle Elasticität, selbst bei Schwingungen von 360° und darüber. Dagegen erfordert es größere Compensationsmassen in der Unruhe, da sein Ausdehnungscoefficient größer ist als der des Stahles.

Auch der berühmte Chronometermacher Jürgensen in Kopenhagen, wendete bei einem der dänischen Regierung im J. 1831 verkauften Chronometer eine Spiralfeder aus Goldlegirung an. Dieser Chronometer diente an Bord verschiedener Schiffe zu Beobachtungen und ging während 30 Jahren mit einer bewundernswerthen Genauigkeit, trotzdem er im Verlaufe dieser Zeit den verschiedensten Temperaturen ausgesetzt war.

Obgleich nun Spiralfedern aus legirtem Golde sehr häufig ausgeführt wurden, kehrte man doch bald wieder zum Stahl zurück. Der Grund hierfür ist aber weniger im Material, als vielmehr in der ungeschickten Anwendung zu suchen. So führte man z. B. Spiralfedern aus

Gold auch in Verbindung mit Unruhen ohne Compensationsvorrichtung aus. Da nun das Gold sich stärker durch die Wärme ausdehnt als der Stahl, so ist klar, daß ohne Compensationsvorrichtung durch eine Goldspiralfeder eine weniger gute Regulirung zu erreichen ist als durch eine aus Stahl gefertigte.

Einen Fehler besaßen übrigens die Goldspiralen jener Zeit, welcher allein schon genügte, dieselben bei vielen Uhrmachern in Verruf zu bringen, nämlich die beträchtliche Deformation, welche die einzelnen Windungen erleiden, wenn man die Spirale einer Temperatur aussetzt, wie sie beim Blauanlassen des Stahles eintritt. Die Windungen dehnen sich nach den verschiedenen Seiten ungleichmäßig aus und kehren nicht in ihre alte Lage zurück, sobald die Temperatur wieder die frühere geworden ist. Wenn nun auch die Spirale in der Uhr niemals einer so hohen Temperatur ausgesetzt wird, so ist doch auch die Verschiebung bei geringeren Temperaturdifferenzen, wenn auch nicht sichtbar, so doch genügend, der Regulirung zu schaden. Dieser Uebelstand ist auch, wie bekannt, den ordinären ungehärteten, aus Stahl angefertigten Spiralen eigen und ist der Grund, weshalb dieselben für Präcisionsuhren unbrauchbar sind. Dies gilt aber nicht für die Goldspiralen, welche man heute herzustellen im Stande ist. Unsere jetzigen Spiralen können sehr erhöhte Temperaturen ertragen, ohne eine Deformation zu erleiden. Die Länge derselben nimmt natürlich im Verhältnisse der Temperatursteigerung und des Ausdehnungscoefficienten zu, vermindert sich aber auf ihr altes Maß, sobald die anfängliche Temperatur wieder hergestellt ist. Diese Ausdehnung ist mehr oder minder beträchtlich je nach der Legirung, die angewendet ist; im Mittel verhält sich dieselbe zu der des Stahles wie 15 : 12. Die Compensationsvorrichtungen der Unruhen müssen also bei Anwendung goldener Spiralfedern etwas empfindlicher sein, als es für stählerne Spiralen nöthig sein würde.

Ein anderer Umstand, der mehr für die Anwendung goldener Spiralen spricht, ist folgender. Indem nämlich der Elasticitätscoefficient der Goldlegirung kleiner ist als der des Stahles, erfordert unter sonst durchaus gleichen Umständen eine aus Goldlegirung hergestellte Spirale eine größere Dicke als eine ebensolche stählerne. Es vertheilen sich somit die kleinen Ungenauigkeiten, die sich bei der Herstellung nicht gut vermeiden lassen, im erstern Falle auf eine größere Masse und sind in Folge dessen in ihrem Einfluß weniger bemerkbar und schädlich.

Man hat diesen Spiralen vorgeworfen, daß dieselben in Folge ihres Gewichtes einer gewissen zitternden Bewegung unterworfen sind, die bewirkt wird durch die Erschütterungen, welcher eine Taschenuhr stets aus-

gesetzt ist, und welche die Regulirung behindert. Diese zitternde Bewegung ist in der That bei Gold fühlbarer als bei Stahl; doch stört dieselbe die Regulirung nicht, wenn man nur Sorge trägt, daß die einzelnen Windungen etwas von einander entfernt sind, und wenn man dem Blatte der Spirale eine nur geringe Höhe gibt.

Was die Regulirung in verschiedenen Stellungen betrifft, so haben zahlreiche Versuche erwiesen, daß diese Spirale mindestens ebenso gute Resultate liefern als die aus Stahl gefertigten, ohne mehr Schwierigkeiten zu bereiten. Bei richtiger Legirung und Behandlung, besonders beim Härten des Metalles, erreichen die aus demselben hergestellten Spiralen eine Elasticität, welche, wenn auch geringer als die der aus gehärtetem und blau angelassenem Stahl gefertigten, vollkommen den Anforderungen, welche die Regulirung an dieselbe stellt, genügt. Dieselben können, ohne ihre Gestalt dauernd zu verändern, selbst die größten vorkommenden Schwingungen der Unruhen ertragen.

Auf Grund des Vorhergehenden glauben wir, daß jetzt, wo die Präcisionsuhren mehr und mehr beliebt werden, die Stahlspiralen in vielen Fällen durch die aus Goldlegirung hergestellten mit Vortheil ersetzt werden können. Besonders auf dem Meere und in Küstenländern, wo die ersteren einem baldigen Verderben durch Rost entgegengehen, würden sich dieselben empfehlen.

Die übrigen Stahltheile der Uhren, so weit sie auf den genauen Gang einer Uhr Einfluß haben, lassen sich, theils durch ihre geschütztere Lage, theils durch einen Ueberzug von Fett oder Oel gegen die Oxydation schützen.

Auch für die Uhrmacher selbst, welche entfernt von ihren Bezugsquellen wohnen, würde die Anwendung aus Gold hergestellter Spiralen von großem Vortheile sein, indem dieselben ihren Vorrath von Stahlspiralen nicht genug gegen Rost schützen können, somit gezwungen sind, denselben durch häufige und immer kostspielige Sendungen zu erneuern. Bei Anwendung von Goldspiralen würden sie diese Kosten sparen.

Wir glauben indessen nicht, daß hiermit die Frage, aus welchem Metalle die Spiralfedern der Präcisionsuhren am besten herzustellen sind, endgiltig entschieden ist. Vielmehr möchten wir behaupten, daß die Wissenschaft früher oder später Mittel und Wege zeigen wird, wie man gewisse Metalle so weit unempfindlich gegen die Oxydation machen kann, als es für die Anwendung derselben bei der Uhrenfabrikation genügt; vielleicht findet sich auch noch ein anderes Metall, welches für den besprochenen Zweck geeigneter ist als die bisher verwendeten Metalle.

G. P.

Ueber die Fortschritte der Zündmittel für Feuerwaffen, mit besonderer Berücksichtigung der Fabrikation der Zündhütchen; von H. Josten in Barmen.

(Fortsetzung von S. 342 Bd. 225.)

Die Fabrikation der Zündhütchen[1] zerfällt in drei Abtheilungen: 1) die Anfertigung der leeren Kapsel, 2) die Darstellung der Zündmasse und das Einbringen der letztern in die erstere, das sogen. Laden der Hütchen.

Die Bleche[2] zur Anfertigung der leeren Kapseln werden vor Allem zunächst einer gründlichen Reinigung unterworfen, und hierbei schon zeigt sich ein bedeutender Fortschritt in der Fabrikation gegen früher, wo diese mühsame und unangenehme Verrichtung der mehr oder minder geschickten Ausführung des Arbeiters — der Handarbeit — anheimfiel, während sie jetzt in der ausgezeichnetsten Weise von der Maschine ausgeführt wird. Die Bleche werden zu diesem Behufe zunächst — 25 bis 30 an der Zahl, welche ein Gewicht von 200 bis 210^{k} repräsentiren — in einen entsprechend großen Beiztrog gelegt, in welchem sich eine Beize, zusammengesetzt aus Wasser und Schwefelsäure, befindet, die hinreichend stark ist, um etwa fest anhaftende Unreinigkeiten von den Blechen zu lösen; letztere liegen im Troge auf einem Gestell, welches mit Leichtigkeit so hoch aus der Beize herausgehoben werden kann, daß es durch eine Drehung um 90° die aufgelegten Bleche in Verticalstellung bringt. Hierbei gleiten die Bleche in einen nebenstehenden Kasten mit vielfach durchlöchertem Boden. Ein kräftiger Wasserstrahl ergießt sich nun durch Oeffnen eines Hahnes über die Bleche in den Kasten, füllt diesen sehr bald, trotz des durchlöcherten Bodens, und reinigt so in sehr kurzer Zeit nicht nur die Bleche von allem Oxyd, sondern entfernt auch die anhaftenden Säuretheilchen, die ihren Zweck erfüllt haben und jetzt nur von schädlicher Einwirkung auf die Bleche sein könnten. Eine seitwärts in entsprechender Höhe angebrachte Ausflußöffnung verhindert das Ueberlaufen des Wassers über den Rand des Kastens. Auch dieser Kasten hat ein bewegliches Gestell, um die Bleche herauszuheben und wieder horizontal zu legen. Ist dies geschehen, so passiren sie ihrer ganzen Länge nach ein eigenthümlich zusammengesetztes Walzwerk, welches aus zwei rotirenden Walzenpaaren,

[1] Vgl. auch die kurzen Notizen von Egestorff, 1864 **173** 311.
[2] Vgl. Fabrikation des Kapselbleches am Ural, *1862 **164** 94.

und einem Paar festliegender hohler Walzen besteht. Zunächst laufen die Bleche behufs Säuberung durch ein Paar Bürstenwalzen, dann durch ein Paar Metallwalzen, welche sie glätten, durch die Bürstenwalzen ziehen und zwischen den festliegenden Hohlwalzen durchschieben. Diese Hohlwalzen berühren sich nicht, lassen vielmehr eine Oeffnung von etwa 20^{mm} Höhe frei und dienen zum Abspülen der durchpassirenden Bleche mittels Wasser, welches durch Löcher an den einander zugekehrten Seiten der Hohlwalzen unter einem Druck von 4^{at} ausströmt. Von hier gelangen die Bleche, um das Ablaufen des Wassers zu begünstigen, auf eine schiefe ansteigende Ebene, welche aus einem mit vielen Oeffnungen versehenen Rahmen gebildet ist, zu einem etwas höher gelegenem Walzwerke, welches ebenfalls drei verschiedene Walzenpaare besitzt. Das erste führt die Bleche einem größern hohlen Walzenpaare, den Trockencylindern zu, welche mit Dampf von 4^{at} Spannung geheizt werden und mit Vorrichtungen zum Ablassen des Condensationswassers versehen sind. Sie sind, wie der Name schon andeutet, dazu bestimmt, die Bleche zu trocknen und verrichten dies in kürzester Zeit in der befriedigendsten Weise. Unterstützt werden sie außerdem noch durch einen von einem Roots-Blower erzeugten und auf seinem Wege zu den Blechen stark erwärmten Luftstrom, welchen die Bleche, indem sie die heißen Cylinder verlassen, passiren müssen. Zwei kleine Walzen führen sie während dessen in schräger Richtung nach unten, wo sie ein Kasten annimmt, der ihnen bis zur weitern Verarbeitung als Aufbewahrungsbehälter dient. In der Regel unterwirft man auf einmal eine ganze Lieferung von 2000 bis 3000^{k} dieser Behandlung, da ein solches Quantum für den Betrieb mehrerer Tage ausreicht.

Die so vorbereiteten Bleche werden nun in Partien von 50 bis 60^{k} genau abgewogen; ein solcher „Posten" wird mit einer laufenden Nummer versehen, die der Buchführung, sowie sämmtlichen Arbeitern, einschließlich des Controleurs, durch alle Stadien der weitern Verarbeitung, bei welcher das Princip der Arbeitstheilung streng durchgeführt ist, als Anhaltspunkt dient. Ein Posten Blech wird nun schön geordnet auf die Richtmaschine gelegt — ein genau abgehobelter gußeiserner Tisch mit einer gußeisernen Walze von entsprechenden Dimensionen und einem Gewicht von etwa 200^{k}. Durch Maschinenbetrieb wird die Walze in rollender Bewegung über die Bleche — 15 Stück, je nachdem sie dicker oder dünner sind, mehr oder minder — hin und her bewegt, wodurch dieselben in wenigen Minuten gerichtet und geebnet sind. Der Tisch ist so lang, daß die Walze noch neben den Blechen Platz findet; der sie bewegende Mechanismus ist theils unter,

theils an der Seite des Tisches angebracht. Man kann dann bequem nach dem Richten die Bleche einzeln abnehmen, um dieselben unmittelbar durch die Einölmaschine — ein gepolstertes, mit Oel getränktes Walzenpaar — gehen zu lassen, welche jedes einzelne Blech an jeder Seite mit einer dünnen Schicht von Oel, dem etwas Petroleum beigemischt ist, überzieht. Es hat dies den Zweck die Schneidewalzen, welche die Bleche in Streifen schneiden, und diejenigen Walzen, die den geschnittenen Streifen die entsprechende Dicke zu geben bestimmt sind, sowie die Bleche selbst möglichst zu schonen. Von dieser Einölmaschine, deren Form wir im weitern Verfolg der Fabrikation, nur in kleinern Dimensionen, wieder begegnen werden, gelangt die Blechtafel direct zur Schneidemaschine, um von dieser selbstthätig in eine beliebige Anzahl Streifen geschnitten zu werden, deren Breite den daraus zu fertigenden Hütchen entsprechend gewählt werden muß. Schneide- und Walzmaschine sind für die Fabrikation der Kapseln von der größten Wichtigkeit. Sie werden deshalb mit vollem Recht „die Calculationsinstrumente der Fabrikation" genannt. Die Schneidemaschine gestattet allenfalls noch eine Toleranz von $0^{mm},1$ Differenz in der Breite der Streifen; die Walzmaschine gibt dagegen kaum $0^{mm},01$ in der Dicke als Toleranz.

Früher, und in einigen Zündhütchenfabriken auch jetzt noch, diente die einfache Kreisschere mit oder ohne Dampfbetrieb — wenn nicht gar noch eine ältere Form beliebter war — zum Schneiden der Streifen, wobei jedesmal nur ein oder, wenn man mehrere Bleche auf einander legen konnte, einige Streifen von den Blechen abgeschnitten wurden. Die Neuzeit hat auch auf diesem Gebiete Abhilfe geschaffen. Meine Multiplications-Streifenschneidemaschine hat sich im Betriebe vollkommen bewährt; sie zerschneidet die Bleche mit einem Male in so viel Streifen, als gewünscht wird, und zwar in sechs verschiedenen Breiten. Der Uebergang von der einen Breite zur andern, d. i. der Wechsel dieser Systeme, erfordert nur $^1/_6$ Umdrehung einer Kreisscheibe, in welcher die 6 verschiedenen Schneidewalzen gelagert sind, was in einer Minute ausführbar ist. Die Streifen werden in einen Kasten, der mit Rädern versehen ist, aufgefangen und der Walzmaschine zugeführt.

Die Walzmaschine, welche die Streifen jetzt zu passiren haben, ist ein System von Walzen, deren Gesammtzahl sich nach den verschiedenen Sorten der Kapseln richtet. Man hat deren 2 bis 8 Walzenpaare. Sie haben alle den gemeinschaftlichen Zweck, den Streifen in seiner ganzen Länge die größte Gleichheit bezüglich seiner Dicke zu geben. Dies beschränkt sich jedoch nicht blos auf den einzelnen Streifen, sondern selbstredend auf alle Streifen, aus welchen eine bestimmte Sorte

Hütchen hergestellt werden soll. Es ist dies keine kleine Aufgabe, und es gehört dazu, außer ausgezeichneten Walzen, eine fortwährende gewissenhafte Aufmerksamkeit, öftere Prüfung durch fleißige Handhabung der Meßinstrumente und ein feines Gefühl. Erleichtert wird dies durch genaue Meßinstrumente, von denen neben jedem Walzenpaar eines angebracht ist, und welche bis zu $0^{mm},01$ genau angeben, welche Dicke der Streifen beim Durchgang des betreffenden Walzenpaares haben muß, damit dieses Walzenpaar selbst das entsprechende leistet und die nachfolgenden nicht überbürdet werden. Material und Maschine sind trotz enormer Leistungen möglichst zu schonen. Behufs Regulirung der Walzen an sich ist in jedem Etablissement eine eigens zu diesem Zwecke construirte Schleifmaschine vorhanden, welche $0^{mm},01$ Ungenauigkeit in unzweifelhafter Weise in hundertfacher Vergrößerung anzeigt. Das Originalmeßinstrument, wonach alle Maße normirt werden, gestattet $0^{mm},05$ genau zu messen und sicher abzulesen. Die auf richtige Dicke gewalzten Streifen müssen das letzte Walzenpaar in möglichst gerader Richtung verlassen und dürfen ihre Geschmeidigkeit noch nicht ganz eingebüßt haben.

Die die Walzmaschine verlassenden Streifen wurden früher entweder von Hand oder durch eine geeignete Vorrichtung aufgerollt, bis die Rolle einen gewissen Durchmesser erlangt hatte, dann entweder fest gebunden oder in einen Ring gesteckt, um das Wiederabrollen der einzelnen Streifen zu verhindern, und hierauf in einen Glühofen (Retorte oder ähnliche Form) gebracht, um die volle Geschmeidigkeit wieder zu erlangen. Jetzt führt man die von der Walzmaschine kommenden Streifen unmittelbar über ein System von Gasflammen, welche sie genugsam glühen, ohne Gefahr des Verbrennens. Der Glühapparat wird durch die Walze selbst regulirt, und der Streifen ist fast in demselben Moment, wo er die letzte Walze verläßt, bereits geglüht. Er wird bei dieser Operation in einen Kasten geleitet, der an beiden Enden und oben offen, dessen Boden einer Leiter nicht unähnlich ist, und welcher etwa 10 bis 15^{k} Streifen faßt. Ist dieser Kasten gefüllt, so wird er über zweckmäßig angeordnete Rollen weiter befördert und gelangt sammt seinem Inhalt in einen Beiztrog, dessen Beize von der schon genannten Beschaffenheit ist. Hier verweilen die Streifen eine entsprechende Zeit, welche von deren Material und von der Stärke der Beize abhängig ist. Von hier aus gelangt der Kasten mit seinem Inhalt in einen andern mit Wasser halb gefüllten Kasten, dem beständig ein starker Strom reinen Wassers zufließt, das sich über die gebeizten Streifen ergießt, diese von Säure ꝛc. befreit und am andern Ende des Kastens durch ein angebrachtes Rohr in ein Bassin abfließt, in welchem

das abgelöste Kupfer sich ablagert. Der angesammelte Niederschlag wird zur gelegenen Zeit als werthvolles Material an chemische Fabriken verkauft. Auch die gesättigte Beize in den Beiztrögen wird auf ähnliche Weise verwerthet; ebenso die gesammelte Kupferasche, die aber meistens dem Schmelzproceß unterworfen wird. Die in dem Kasten befindlichen, jetzt genügend entsäuerten Streifen passiren neuerdings ein Walzwerk, welches der Form nach Aehnlichkeit mit der Putzmaschine für Bleche hat, nur in bedeutend kleinern Dimensionen ausgeführt ist und sich außerdem noch von dieser dadurch unterscheidet, daß es wohl die Bürstenwalzen und die Glätte- bezieh. die Durchzugwalzen aufzuweisen hat, nicht aber die dann noch folgenden hohlen Spülwalzen. Die Streifen werden nämlich von dieser Putzmaschine direct in einen mit Wasser gefülltes Behälter geleitet, in welchem etwas Weinstein aufgelöst wurde, um sie glänzend zu erhalten. Dieses Wasser wird nur nach Erforderniß von Zeit zu Zeit erneuert. Die aus diesem Wasser ausgehobenen Streifen werden abtropfen gelassen, dann mittels heißer (von einem Roots-Blower zugetriebenen) Luft rasch getrocknet und hierauf einzeln auf die Einöl- und Glättmaschine gelegt. Hier passirt der Streifen zuerst ein Paar gepolsteter Walzen, die mit Oel, welchem etwas Petroleum beigemischt wurde, getränkt sind, und dann ein Paar durch Spiralfedern gegen einander gedrückter Metallwalzen. Von den letztern kommend, wird der Streifen sofort durch eine sinnreiche Vorrichtung aufgerollt, bis die Rolle etwa 10^k aufgenommen hat und nun verschlossen werden kann. So vorbereitet wird diese Rolle nun vor die Kapselmaschine gebracht. Es ist diese Maschine insofern von größter Wichtigkeit, weil sie es ist, wonach sich alle andern Maschinen zu richten haben, und wird demnach mit Recht „der Regulator der Production“ genannt.

Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, daß bei all den vorhin angeführten Arbeiten, sofern eine eben nennenswerthe Kraftanwendung in Betracht kommt, die zweckmäßigsten technischen Hilfsmittel zur Anwendung gelangen. Ebenso stehen neben der Kapselmaschine eine Reihe von exact arbeitenden Hilfsmaschinen in Thätigkeit zur Anfertigung der Hohl- und Vollstempel, zum Bohren von Löchern, zum Schleifen und Poliren der Werkzeuge u. dgl.

Bis zur Kapselmaschine wanderten die Streifen den gemeinsamen Weg, d. h. sie wurden, zu was für einer Sorte Hütchen sie auch verwendet werden sollten, derselben Behandlung unterworfen. Hier gehen nun ihre Wege aus einander. Die einen werden in „Kreuze“ verwandelt, andere in „Sterne“ erster oder zweiter Größe, und nur diejenigen, die

zu solchen Hütchen bestimmt sind, welche inwendig und auswendig annähernd noch die cylindrische Form beibehalten, finden auf der gewöhnlichen Kapselmaschine ihre Formvollendung. Ausgenommen hiervon sind jedoch solche Hütchen, deren Durchmesser zur Höhe in einem solchen Verhältniß steht, daß ihre Dimensionen mit einem Druck nicht zu erreichen sind, wie z. B. die Zünder für die Dynamitpatronen. Die gewöhnliche Kapselmaschine — hier im berechtigten Sinne „Zündhütchenmaschine" genannt — schneidet zunächst ein Scheibchen aus dem Streifen, formt es zum Hütchen und schneidet dieses auf Länge ab. Es gibt solche, die bei einer Umdrehung der Maschine nur ein Hütchen erzeugen, und vervollkommnete, die es bis zu 5 Hütchen gebracht haben. Ihre Leistungen variiren zwischen 20 bis 120 Tausend im Tag (zu 10 Stunden) je nach Sorte und Größe der zu kapselnden Hütchen. Die Hütchen „Pavillon de Guerre" und „Pavillon de Chasse", beides Hütchen mit Rand (Krampe), die sich nur durch ihre Größe hinsichtlich der Form und des Kalibers von einander unterscheiden, erfordern schon complicirtere Maschinen. Die vorgeschrittenste sah man auf der letzten Londoner Ausstellung 1862, die mit 6 Stempeln arbeitete und 35 000 Stück Hütchen in der Stunde lieferte, wobei sie sogar noch die „Kreuze" selbst aus dem Streifen schnitt und sie den Stempeln in untadelhafter Form zuführte.

Eine ganze Reihe von Maschinen, mehr oder weniger complicirt, dient noch dazu, die verschiedensten Formen von Kapseln herzustellen; wir können sie hier aber nicht weiter berücksichtigen; nur diejenige für die Patronenhütchen M/71 (vgl. *1875 **216** 230) sei noch kurz erwähnt. Sie wird von den Arbeitern nicht mit Unrecht „Non plus ultra" genannt und unterscheidet sich von der gewöhnlichen Kapselmaschine hauptsächlich dadurch, daß sie das Hütchen nicht abschneidet, sondern das ausgeschnittene Scheibchen (aus Messing) ganz zu einem Hütchen verwandelt. Auch diese Maschine hat trotz ihrer Jugend schon die verschiedensten Abänderungen erfahren.

Neben der Kapselmaschine[3] sind noch zwei interessante Maschinen zu erwähnen, zunächst die Plättchenausschneidemaschine, welche in durchaus selbstthätiger Weise aus den dünnsten Kupfer-, Messing- oder Staniolstreifen runde Scheibchen ausschneidet und diesen die Form einer Halbkugel gibt. Dieselben werden später (von Hand) auf die Zündmasse in den Patenthütchen gelegt und mit derselben in den Hütchen festgepreßt, um die Zündmasse vor der Einwirkung äußerer Einflüsse,

[3] Ueber Maschinen zur Kapselfabrikation vgl. 1856 *139 102. *141 161. 164.

feuchter Luft ꝛc. zu schützen. Die Maschine hat sich lange auf der Höhe der Zeit erhalten und noch immer leistet sie gute Dienste; indessen ist sie doch in der neuesten Zeit von der „Plättcheneinlegemaschine“ überflügelt worden, welche das Vollendetste in dieser Branche leistet. Sie schneidet mit größter Sauberkeit hundert Plättchen auf einmal aus und legt diese zugleich untadelhaft in die mit Zündmasse versehenen Hütchen, ohne die geringste Beihilfe der menschlichen Hand. Die zweite Maschine heißt „Flobert-Maschine“, welche an den Bd. 225 S. 341 erwähnten Floberthütchen (Kugelhütchen), nachdem diese den Zündsatz, der zugleich als Treibsatz dient, in sich aufgenommen, zunächst die Wulst (Kopf) anpressen, wodurch zu gleicher Zeit die Zündmasse im Boden des Hütchen festgepreßt und außen, am Boden des Hütchens, die Schutzmarke aufgedrückt wird. Dann legt sie eine Kugel auf die Oeffnung des Hütchens, drückt diese bis auf eine bestimmte Tiefe in dasselbe hinein und bringt das fertige Hütchen aus der Maschine in einen Kasten, der von Zeit zu Zeit geleert wird.

Eine Operation wird nun noch mit den Hütchen, sobald sie von der Maschine kommen, vorgenommen, nämlich der Grath entfernt, der sich an dem offenen Ende des Hütchens beim Kapseln gebildet hat. Es war dies lange Zeit ein ungelöstes Problem, welches zu sehr sinnreich construirten Maschinen Veranlassung gab, die aber alle den Erwartungen nicht entsprachen, bis man auf den Gedanken kam, eine ovale eiserne Trommel herzustellen, deren äußere Begrenzung aus eng zusammen gestellten runden Stahlstäben gebildet ist. In diese Trommel werden die Hütchen, etwa 25 bis 30^{k} — soviel an Gewicht beträgt in der Regel ein Posten Hütchen — geschüttet und nach Verschluß der Trommel diese in Rotation gesetzt. Die Hütchen rollen auf den Stäben, der Grath reibt sich dadurch völlig ab und fällt durch die Zwischenräume, die so eng sind, daß sie keine Hütchen hindurch lassen, in einen untergestellten Kasten. In sehr kurzer Zeit ist der Zweck erreicht und somit der technische Theil, in Bezug auf die Form des Hütchens, zum Abschluß gebracht. Was jetzt noch mit den leeren Kapseln vorgenommen wird, dient lediglich dazu, ihnen einen schönen bleibenden Glanz zu geben, und es geschieht dies durch rein mechanische Mittel. Zu dem Ende werden sie zunächst in einer hölzernen Trommel durch Sägemehl von dem anhaftenden Oel befreit und dann „verlesen“, d. h. die schlechten, fehlerhaften Hütchen von den guten gesondert. Für diese Manipulation hat man wohl Hilfsmittel, aber keine Maschine. Es ist diese (Frauen-) Arbeit der Geschicklichkeit der Hand und dem Scharfblick des Auges anheimgegeben; sie wird ihnen verbleiben, so lange Hütchen

fabricirt werden. Nach dem „Verlesen" werden die Hütchen der genauen Controle und der Calculation unterworfen, wobei die feinsten Wagen, die genauesten Meßinstrumente, Gläser mit 20facher Vergrößerung Anwendung finden. Was nicht die Prüfung besteht, wird sofort verworfen. Die als gut erkannten Hütchen (Kapseln) werden nun, um jede Spur etwa noch anhaftender Fett- oder Säuretheilchen zu entfernen — beide könnten der Zündmasse gefährlich werden — in Wasser, in welchem etwas Weinstein aufgelöst wurde, durch Dampf gekocht, darauf mit reinem Wasser abgespült, dieses in der Schleudermaschine möglichst aus dem Hütchen wieder entfernt, und dann in einer hölzernen Trommel mit trocknem Sägemehl polirt. Behufs Entfernens dieses Sägmehles aus und von den Hütchen nach erfolgter Politur werden die Hütchen von der Polirtrommel in ein rotirendes Sieb geschüttet. Die fertigen Hütchen werden in Säcke verpackt, mit den entsprechenden Marken versehen und bis zur weitern Verarbeitung im Magazin aufbewahrt.

Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von F. Hentsch, Hauptmann a. D. in Berlin.

Mit Abbildungen auf Taf. IX [b.c/4].

(Fortsetzung von S. 361 dieses Bandes.)

Gewehrsystem Krag und Petersson.

Zur Bewaffnung der norwegischen Marinetruppen ist in jüngster Zeit ein Gewehrsystem angenommen, welches insofern äußerst interessant ist, als es eine Mittelstellung zwischen den Einzelladern und den Repetirgewehren einnimmt und bis jetzt einzig dasteht. Da die Erfinder bei diesem Gewehre das Einschieben der Patrone in den Lauf nicht auch automatisch ausführen lassen, sondern hierzu ein besonderer Griff erforderlich ist, so haben sie die Schloßconstruction im Vergleiche mit den Repetirgewehren außerordentlich vereinfachen können. Die Constructeure dieser Waffe sind der ehemalige Lieutenant der norwegischen Artillerie Krag und der schwedische Ingenieur Petersson, und haben dieselben ihrer Waffe im großen Ganzen das Peabody-Gewehr zu Grunde gelegt.

Was die Construction betrifft, von welcher Fig. 17 den Verticallängenschnitt bei geöffnetem Gewehre, Fig. 18 den vergrößerten Verticalquerschnitt nach der Linie I-II, Fig. 19 die Ansicht des Ejectors zeigt,

so entspricht der Lauf dem des norwegischen Remington-Gewehres. Derselbe hat 12mm,17 Kaliber, 6 Züge von 0mm,47 Tiefe und einen Drall von 80 Laufkalibern Länge. Die Länge des gezogenen Theiles des Laufes beträgt 900mm. Das Visir ist abweichend construirt und besteht aus einem Visirfuße mit treppenartigen Seitenbacken für die Entfernungen bis 350m bei auf die entsprechenden Stufen niedergeschlagenem Visire und einem Quadrantenvisire mit zum Auflegen auf die Stufen des Visirfußes bestimmtem Schieber. Das Quadrantenvisir wird in den verschiedenen Stellungen für die Entfernungen von 350 bis 940m gebraucht und nach den an den Seiten des Visirfußes befindlichen Theilstrichen eingestellt.

Auf den hintern Theil des Laufes ist die viereckige, kastenartige Hülse A geschraubt. Dieselbe wird unten durch das Abzugsblech B geschlossen, und sind zwischen ihren Seitenbacken der Verschlußblock C, der Hahn D und der Ejector E befestigt. Das Verschlußstück C sowohl als auch der Hahn D werden durch Bolzen, um welche sie sich in verticaler Richtung drehen können, gehalten und diese ihrerseits am Herausfallen dadurch verhindert, daß ein an der linken äußern Seite der Hülse in ihrer Mitte durch eine Schraube gehaltene Scheibe sich auf sie legt. Wird die Halteschraube der Scheibe etwas gelockert, so kann letztere sich drehen, wodurch die Bolzen frei und nach dieser Seite hin herausgenommen werden. Der Ejector E ist durch eine Schraube befestigt, welche zugleich das Abzugsblech B mit dem vordern Theile in der Hülse A festhält, während den gleichen Zweck an seinem hintern Ende die Kreuzschraube erfüllt.

Das Verschlußstück C entspricht im Allgemeinen demjenigen des Peabody-Systemes, unterscheidet sich aber in einigen wichtigen Einzelheiten von ihm. Zunächst hat die obere muldenförmige, zum Einführen der Patrone bestimmte Auslassung a eine Aenderung erfahren, indem ihr vorderer Theil eine tiefere Aussenkung erhalten hat, welche genau die Länge der Patrone besitzt und im hintern Theile scharf abgesetzt ist. Bei dem Oeffnen wird in dieselbe die neue Patrone aus dem Magazine geschoben, ein Heraustreten einer zweiten Patrone aus letzterm aber dadurch verhindert, daß ihre Längenabmessung genau derjenigen der Patrone entspricht. An der untern Seite im hintern Theile ist eine kreisförmige Querauslassung b zur Aufnahme eines ebenso geformten Hahnhebels c, welcher bei dem Oeffnen der Waffe in die Auslassung b eintritt, und hinter dieser ein Haken d angebracht, gegen welchen der Hebel c wirkt. Vor dieser Auslassung b hat die untere Fläche f die Gestalt eines Kreisabschnittes, dessen Mittelpunkt die Achse des Pivotbolzens des Hahnes D

bildet, sobald das Gewehr geschlossen ist. An dem vordern Ende der untern Fläche besitzt das Verschlußstück einen Ansatz, welcher bei geschlossenem Gewehre das Heraustreten der Patronen aus dem Magazine verhindert. An der linken Seite ist eine Auslassung, deren Rand bei dem Oeffnen des Gewehres den horizontalen Arm des Ejectors E trifft.

Der Schlagbolzen F liegt wie bei dem ersten Peabody'schen Modelle in einer Auslassung der rechten Seite des Verschlußstückes C, trifft den Patronenboden an der rechten Seite, und wird demzufolge eine Patrone mit Randzündung angewendet. Letztere Einrichtung ist dadurch bedingt, daß die Waffe ein Magazingewehr ist. Bei Centralfeuerpatronen wäre eine Selbstentzündung der Patronen im Magazine durch Gegenstoßen der Geschoßspitze gegen die in dem Centrum des Bodens liegende Zündvorrichtung der vor ihr befindlichen Patrone zu befürchten. Die Vor- und Rückwärtsbewegung des Schlagbolzens wird dadurch begrenzt, daß er an seinem hintern Ende eine ovale Querauslassung besitzt, durch welche der Verschlußstückbolzen hindurchgeht. Endlich hat er in seinem hintern Ende an der untern Seite einen hakenförmigen Ansatz, gegen welchen bei dem Oeffnen der Waffe der Hahnhebel c drückt, wodurch er so weit zurückgeführt wird, daß seine Spitze nicht mehr über die vordere Fläche des Verschlußblockes C hervorsteht und Anlaß zu Selbstentzündungen gibt.

Der Hahn D besteht aus einer verticalen, in der Mitte der Hülse liegenden Eisenplatte, welche an dem obern Ende einen nach rechts hervorstehenden horizontalen Ansatz g mit Griff zur Handhabung besitzt. Die vordere Fläche dieses Ansatzes dient als Schlagfläche. Nach hinten besitzt der Hahn einen Ansatz h, welcher die obere Hülsenöffnung hinter dem Schlagstücke bei abgeschossenem Gewehre verschließt. An seiner untern Seite sind die Spann- und Ruheraft angebracht und an der vordern Seite der oben angeführte, als Hebel dienende Ansatz c mit kreisförmige Form besitzendem Kopfe, welcher zum Bewegen des Verschlußstückes C bestimmt ist. An der hintern Seite endlich befindet sich ein Ansatz, gegen welchen von unten die Schlagfeder wirkt. Ein quer durch das hintere Ende der Hülse hindurchgehender Stift H begrenzt das Niederlegen des Hahnes nach hinten.

Die Schlagfeder G ist eine zweiarmige, auf dem Abzugsbleche liegende Feder, deren unterer Arm in eine Vertiefung des letztern tritt, deren oberer Arm gegen den Hahn drückt.

Der als Stange dienende Abzug J wird in dem Abzugsbleche mittels einer Schraube befestigt und entspricht dem eines gewöhnlichen Percussionsgewehres. Gegen einen an seiner vordern Seite befindlichen Ansatz wirkt von unten die zweiarmige Stangenfeder.

Der Ejector E erfaßt die Patrone in Höhe der Seelenachse, aber nur an der linken Seite. Derselbe ist schmal und nimmt nicht wie bei den sonst gebräuchlichen Waffen dieser Art den ganzen Raum zwischen den Seitenwänden der Hülse ein. Der Grund für diese abweichende Construction liegt darin, daß der Ejector im letztern Falle die Magazinöffnung verdecken würde. Im Uebrigen ist er wie die anderen ein zweiarmiger Hebel. An der vordern Seite seines senkrechten Armes besitzt er einen federnden Ansatz i, wodurch er bei dem Oeffnen der Waffe die zum Auswerfen der Patrone erforderliche federnde Bewegung erhält.

Das Magazin liegt senkrecht unter dem Laufe und besteht aus einer nach hinten geöffneten, dünnern Metallröhre. Der untere Theil der hintern Fläche derselben steht weiter nach rückwärts hervor, und hat letztere die Gestalt eines Kreisabschnittes, dessen Mittelpunkt die Pivotbolzenachse des Verschlußstückes ist. Die Röhre nimmt 10 Patronen und einen nach rückwärts geschlossenen, vorn offenen, mit einem umgebogenen Rande am vordern Ende versehenen hohlen Cylinder auf. Durch Gegenlegen des Randes gegen eine Verengung der Röhre wird das Heraustreten des Cylinders nach hinten verhindert. In den letztern tritt von vorn eine in dem Magazin liegende Spiralfeder und sucht ihn stets zurückzudrücken. Um das Magazin abzusperren, ist an der rechten Seitenwand der Hülse ein in senkrechter Richtung beweglicher Schieber L angebracht, welcher hoch geschoben dasselbe schließt, niedergeschoben die hintere Oeffnung freilegt.

Was nun die Handhabung der Waffe betrifft, so nehmen die Schloß- und Verschlußtheile bei geschlossenem und abgeschossenem Zustand folgende Stellung ein: Der Verschlußblock C verschließt den Lauf, der Ejectoransatz liegt vor dem Patronenbodenwulste, der Schlagbolzen F ist vorgedrückt, gegen seine hintere Fläche legt sich der Hahn D, dessen Hebelarm c wiederum gegen die geschweifte Fläche f des Verschlußblockes C drückt und letztern in geschlossener Lage erhält. Der vordere Ansatz des Verschlußblockes verhindert das Heraustreten einer Patrone aus den Magazinen nach hinten, der Abzug J ist aus den Rasten getreten. Soll das Gewehr als Magazingewehr benutzt werden, so ist der Schieber L niedergeschoben, das Magazin somit hinten geöffnet. Der Hahn D wird nach rückwärts mit seinem Griffe g fast bis auf den Kolbenhals niedergelegt und zwar bedeutend weiter, als zum Eintreten des Abzuges J in die Spannrast erforderlich ist, also überspannt. Die Schlagfeder G erhält dadurch starke Anspannung. Der Hebelarm c des Hahnes gleitet hierbei an der geschweiften Fläche f des Verschlußblockes C hoch, tritt in die Auslassung b des letztern, legt sich gegen den Haken d und zwingt das

Verschlußstück zu einer Drehung um seinen Bolzen, also zum Niedergehen seines vordern Theiles. Zugleich drückt der Hebel c auch den Schlagbolzen F zurück, so daß dieser mit seinem hintern Ende über die hintere Fläche des Verschlußstückes etwas hervortritt. Bei dem Niedergehen des letztern gleitet seine vordere Fläche an der hintern des Magazines nieder. Ist der Hahn D überspannt, so hat sich die Aussenkung a hinter die Magazinröhre gelegt. Es kann nun eine Patrone aus dieser austreten, und wird durch die Spiralfeder eine solche in die Aussenkung des Verschlußblockes geschoben. Während dieses Vorganges hat aber auch das vordere Ende des Verschlußblockes den Ejector E getroffen, in Thätigkeit versetzt, und wird die leere Hülse nach hinten ausgeworfen. Läßt man nunmehr den Hahn D los, so wird er durch die Schlagfeder G nach vorn gedreht und das Verschlußstück C gehoben; doch kann sich letzteres nicht ganz heben, da der Ansatz l des Ejectors E sich über dasselbe gelegt hat und durch den federnden Ansatz i in dieser Stellung erhalten wird. Der Abzug J tritt somit auch noch nicht in die Spannrast, sondern bleibt zwischen ihm und letzterer noch ein Spielraum. Jetzt schiebt man die Patrone mit dem Daumen vor und in den Lauf, wobei der Ejector E mitgenommen und sein Ansatz l auf seinen Platz im Laufe gebracht wird. Der nunmehr freie Verschlußblock C wird durch den Hebelarm c des Hahnes gänzlich gehoben und der Lauf dadurch hinten geschlossen. Hierbei schiebt sich der Hahnhebel c unter die geschweifte Fläche f der untern Seite des Verschlußblockes und hält diesen in seiner Lage fest. Das Gewehr ist jetzt zum Abfeuern bereit. Erfolgt nun ein Druck auf den Abzug J, so wird dieser aus der Spannrast entfernt, der Hahn D schnellt vor, sein Hebelarm c gleitet an der geschweiften Fläche f des Verschlußblockes entlang, sein oberer Seitenansatz g trifft den Schlagbolzen F, treibt ihn vor, und die Entzündung der Patrone erfolgt. Die Ruhestellung entspricht derjenigen eines gewöhnlichen Percussionsgewehres.

Will man das Gewehr als Einzellader benutzen, so wird der Sperrschieber L hochgeschoben, das Magazin dadurch abgesperrt, bei dem Laden die Patrone aus der Patrontasche genommen und in den Lauf geschoben. Alles Andere bleibt unverändert.

Um das Magazin zu laden, wird der Hahn D niedergelegt, überspannt und in dieser Stellung mit der rechten Hand erhalten, während man mit der linken die Patronen von hinten in die Magazinröhre schiebt, wobei ihre Spitzen nach vorn gerichtet sind. Hierbei ist darauf zu achten, daß man jede Patrone nicht ganz hineinschiebt, sondern sie etwas nach hinten hervorstehen läßt und erst durch die folgende ganz

einführt. Dadurch ist es möglich gemacht, die rechte Hand von dem Hahn D zu entfernen, ohne daß dieser seine Lage verändert, und die ganze Operation zu erleichtern. Nach Füllung des Magazins und gänzlichem Hineinschieben der letzten Patrone wird durch den Hahn D und die Schlagfeder G das Verschlußstück C wieder gehoben.

Das Gewehr erfordert somit zum Laden zwei Griffe: 1) Niederlegen des Hahnes, wobei das Gewehr geöffnet, die Hülse der abgeschossenen Patrone ausgeworfen und die neue Patrone in die Aussenkung des Verschlußblockes geschoben wird; 2) Einführen der Patrone, welcher Griff bei allen Einzelladern erforderlich ist, und automatisches Schließen der Waffe.

Der Schaft besteht aus zwei getrennten Theilen. Der Vorderschaft ist etwas stärker wie gewöhnlich, da sich in ihm das Magazin befindet. Derselbe wird durch 3 Ringe mit dem Laufe verbunden. Ein Ladestock ist nicht vorhanden, und wird der Lauf mittels eines im Tornister aufgerollt mitzuführenden Rohrstockes gereinigt. Das Gewehr hat eine Länge ohne Bajonnet von 1358^{mm}, mit Bajonnet 1841^{mm}; das Gewicht beträgt ohne Bajonnet $4^{k},35$, mit demselben $5^{k},10$. Die Patrone ist $35^{g},8$ schwer, ihre Hülse aus Kupfer gefertigt. Das Geschoß besitzt $23^{g},7$ Schwere, $12^{mm},61$ Kaliber, $1^{mm},95$ Länge. Die Belastung des Querschnittes mit Blei auf 1^{qc} beträgt $0^{g},204$. Die Pulverladung ist $4^{g},08$. Was die ballistischen Leistungen betrifft, so beträgt die Anfangsgeschwindigkeit 381^{m}, die Streuungsradien der bessern Hälfte der Schüsse sind auf 300, 600 und 900^{m} bezieh. 77, 168 und 270^{cm}.

Was nun die Beurtheilung des Gewehres betrifft, so zeigt es eine glückliche Lösung der Aufgabe, Repetirgewehr und Einzellader zu verbinden. Der Mechanismus ist sinnreich und einfach; auch könnte man die Federn auf eine beschränken, wenn man den untern Arm der Schlagfeder zugleich als Stangenfeder functioniren ließe. Ein Uebelstand ist, daß das Auseinandernehmen des Mechanismus das Lösen einer Anzahl Schrauben erfordert; doch ließe sich dies nach dem Vorbilde des bayerischen Werder-Gewehres leicht beheben. Im Allgemeinen muß aber die Waffe als durchaus kriegsbrauchbar bezeichnet werden, und kann dieselbe eine bedeutende Feuergeschwindigkeit ergeben.

Einige neuere Vorschläge zur mehrfachen Telegraphie.

Mit Abbildungen.

Wir geben hier im Anschluß an die Artikel in diesem Journal (1874 *212 111. 1875 217 29. *218 32. 1876 *222 56. 1877 *225 52) und zur Ergänzung derselben einige kurze Mittheilungen über die in den letzten Jahren aufgetauchten Vorschläge zum telegraphischen Gegen- und Doppelsprechen, wie zur Verbindung beider, und gruppiren dieselben in gleicher Weise, wie sie sich in der historischen Uebersicht über die mehrfache Telegraphie in Zetzsche's Handbuch der elektrischen Telegraphie (Bd. 1 S. 538 ff.) angeordnet finden.

A. Absatzweise vielfache Telegraphie.

1) Der Telegraphist Mimault hat seinen seit 1872 erdachten und im Januar 1874 patentirten, 5 Leitungsdrähte erfordernden und an Highton's Typendrucktelegraph erinnernden, elektrochemischen Telegraph, welchen Du Moncel näher im Journal télégraphique, Bd. 3 S. 495 beschreibt, 1876 mit blos einem Leitungsdrahte für Hughes-Typendrucker verwendbar und zur absatzweisen Beförderung mehrerer Telegramme geschickt gemacht.

2) Der um die Mitte des J. 1874 patentirte, ebenfalls dem Highton'schen verwandte Typendrucker des französischen Telegraphen-Verwaltungsbeamten Baudot wurde bei seiner 1875 patentirten Weiterentwicklung in einen fünffachen umgewandelt, worüber Du Moncel ausführlich im Journal télégraphique, Bd. 3 S. 521 ff. berichtet.

3) Bei Joh. C. Gräbner's am 30. December 1875 in Preußen patentirtem vierfachen Typendrucker sind je 2 Apparate zu einem Doppelapparate vereinigt; in jedem Doppelapparate bildet ein Stahlmagnet, auf dessen beide Enden je eine als Elektromagnetkern dienende Eisenröhre aufgeschraubt ist, die Achse der Contactwalze, auf welche an jedem Ende ein Typenrad und eine Contactscheibe angeschraubt ist. Auf jeder Seite der Achse liegt eine Claviatur mit 60 Tasten in 4 Reihen; da aber die Contactstifte der einen Claviatur um $^1/_4 \times {}^1/_{60} = {}^1/_{240}$ des Walzenumfanges verstellt sind, so braucht jede Walze nur 60 (nicht 120) Contactstellen; ebenso sind die Contacte der beiden Contactscheiben, auf welche sich gleichgestellte Contacthebel auflegen, um je $^1/_{240}$ des Umfanges gegen einander verstellt. Die Achsen der Walzen beider Doppelapparate treibt das Triebwerk mittels zweier Zahnräder auf einer gemeinschaftlichen Welle.

4) Während bei Gräbner's Telegraph jeder Drucker während $^1/_{240}$ einer Umdrehung der Walze mit der Linie verbunden ist, ging M. Koch in Chur bei seinem vierfachen Typendrucker darauf aus, jeden Hughes so lange an der Linie zu lassen, bis auf ihm ein Buchstabe gedruckt wird. Der druckende Strom sollte zugleich in eine allen 4 Hughes gemeinschaftliche, von einem Triebwerke mit etwas schwererem Gewichte und schwererem Schwungrade in Umdrehung versetzte Welle die Contactwalze des nächsten Hughes einrücken, damit dieselbe und mit ihr zugleich sein Typenrad eine volle Umdrehung machen könnte. Die Stromsendungen vermitteln die auf der Contactwalze in einer Schraubenlinie stehenden Contactstücke bei ihrer Berührung mit einer niedergedrückten Taste. Nach dem Drucken sollte eine Spiralfeder das Correctionsrad in seine ursprüngliche Lage zurückführen. In der zu einem Umlaufe des Typenrades (oder der gemeinschaftlichen Welle) nöthigen Zeit ($^1/_{120}$ Minute) können selbst bei zweckmäßiger Aufeinanderfolge der Buchstaben höchstens 4 Buchstaben (auf jedem Typenrade einer) gedruckt werden, weil die erste Contactwalze ihren Umlauf vollendet haben muß, bevor die vierte drucken kann; dabei hat aber die gemeinschaftliche Welle bald 1, bald 2, 3 oder 4 Contactwalzen zu treiben.

B. Gleichzeitige Doppeltelegraphie.

a) Gegensprechen.

I) Ausgleichung durch eine Spannfeder[1] oder magnetische Anziehung.

5) Gerritt Smith in New-York ließ den als Sender benutzten Klopfer bei der Stromsendung seinen Ankerhebel so bewegen, daß eine Feder einen mit dem Relais und der Linie verbundenen Hebel gegen den mit dem einen Batteriepole verbundenen Ankerhebel des Relais legte, letzteres daher nur seinen Anker anziehen konnte, wenn gleichzeitig auch der Sender der andern Station arbeitete und den Linienstrom auf die doppelte Stärke brachte. (Vgl. Telegrapher, 1876 Bd. 12 S. 7.)

6) Hierher läßt sich auch der Gegensprecher vom Secretär F. Fuchs in Frankfurt (1875) rechnen; derselbe ließ mittels des besonders eingerichteten Tasters den abgesendeten Strom blos durch die eine Spule des eigenen Relais gehen. (Vgl. Journal télégraphique, Bd. 3 S. 235.)

7) Noch anders suchte T. A. Edison in New-Jersey 1873 das Gegensprechen zu ermöglichen. Er gab der Station I ein polarisirtes,

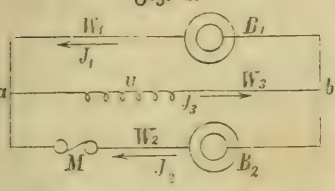
[1] Auch Moses G. Farmer ließ sich am 15. November 1859 in Amerika eine solche Einschaltung patentiren.

nur auf positive Ströme ansprechendes Relais und einen Taster, welcher beim Niederdrücken einen großen Widerstand ausschaltete, der Station II als Sender einen Klopfer, dessen Ankerhebel (mit Hilfshebel) in der Ruhelage einen negativen, in der Arbeitslage einen positiven Strom in die Linie sendete, ließ beide Ströme in zwei verschiedenen Elektromagneten mit gemeinschaftlichem Ankerhebel wirken, dessen Spannfeder jedoch seine Bewegung verhinderte, so lange nicht der Taster in I durch Ausschaltung des Widerstandes den Strom verstärkte. In II muß also das Relais bald auf positive, bald auf negative Ströme ansprechen, was ein Zerreißen der Zeichen veranlassen kann. (Vgl. Prescott: Electricity [New-York 1877] p. 822.)

II) Ausgleichung zwischen den Strömen verschiedener Batterien in demselben Stromwege.

8) Dem am 3. Juni 1874 in England zu vorläufigem Schutz angemeldeten, im Journal télégraphique, Bd. 2 S. 500 beschriebenen Gegensprecher des Telegrapheninspectors Luigi Vianisi in Messina liegt die in Figur 1 dargestellte (Poggendorff'sche) Stromskizze zu Grunde. Bedeuten W_1, W_2 und W_3 die Widerstände, J_1, J_2 und J_3 die Stromstärken in den aus der Skizze ersichtlichen Stromwegen a B_1 b, a B_2 b und a u b, E_1 und E_2 endlich die elektromotorischen Kräfte der Batterien B_1 und B_2, so ist nach den Kirchhoff'schen Gesetzen (vgl. 1877 225 52):

Fig. 1.



$$J_2 = \frac{E_2 (r_1 + r_3) - E_1 r_3}{W_1 W_2 + W_2 W_3 + W_3 W_1},$$

und es wird $J_2 = 0$, sobald $E_1 : E_2 = (r_1 + r_3) : r_3$; dann ist zugleich $J_1 = J_3 = E_1 : (r_1 + r_3)$. Vianisi legt nun den Empfänger M in den Stromweg a B_2 b und benutzt den Stromweg a B_1 b als Linie. Er braucht dabei einen Taster, welcher gleichzeitig einen Stromweg abbricht und dafür zwei andere herstellt, und bringt einen solchen mit einarmigem Hilfshebel und vorübergehendem kurzen Schluß beider Batterien in Vorschlag, welcher dem Nyström's (*1855 138 408) ganz nahe steht. Vianisi gibt beiden Stationen gleichstarke Batterien und legt sie mit entgegengesetzten Polen an Erde. Einige Abänderungen der Einschaltung, welche S. 232 des 3. Bandes des Journal télégraphique beschrieben sind, sind darauf berechnet, durch zweckmäßige Vertheilung der Elemente auf beide Stationen die Zahl der im Ganzen nöthigen Elemente zu vermindern.

9) Von derselben Stromskizze ausgehend, gelangte der Assistent-Elektriker der „Western Union Telegraph Company" in New-York, Gerritt Smith zu einem am 6. Juli 1875 in Amerika patentirten Gegensprecher, der sich von dem Vianisi's nur dadurch unterscheidet, daß der Stromweg aub als Linie benutzt ist. Näheres darüber enthält das Journal of the Telegraph, Bd. 8 S. 273 und der Telegrapher, 1875 Bd. 11 S. 239.

III) Ausgleichung durch Zweigströme derselben Batterie in verschiedenen Stromwegen.

10) Der Anfang 1874 erfundene Gegensprecher von Charles H. Haskins in Milwaukee hat, an Stelle der doppelten Umwicklung beim Siemens-Frischen'schen Gegensprecher, zwei getrennte gerade Elektromagnete, zwei halbmondförmige Polschuhe an jedem Kern und zwischen den so erlangten 8 Polen zwei Magnetstäbe auf gemeinschaftlicher Achse; die Batterien beider Stationen wurden mit ungleichen Polen zur Erde abgeleitet, vom Ruhecontacte des Tasters aber kein Draht zur Erde geführt. (Vgl. Telegrapher, 1875 Bd. 11 S. 295.)

11) Thomas Alva Edison wollte 1874 den beiden von den sich ausgleichenden Stromzweigen durchlaufenen Windungen einen gemeinschaftlichen geraden Kern geben, über diesen in seiner Mitte eine Inductionsspule stecken und in deren Schließungskreis ein polarisirtes Relais einschalten. Der nur durch die eine Windung gehende ankommende Strom mußte dann Inductionsströme erzeugen, der durch beide Windungen gehende abgesendete Strom nicht. (Vgl. Prescott a. a. O. S. 823.)

IV) Ausgleichung durch Zweigströme derselben Batterie in demselben Stromkreise.

12) Bei der zuerst (1863) von Maron benutzten Einschaltung nach der Wheatstone'schen Brücke hat L. Schwendler (englisches Patent vom 27. Juni 1874) bei seinem zur Zeit zwischen München und Nürnberg gut arbeitenden Gegensprecher die Verhältnisse und Regulirung der Widerstände eigenthümlich gewählt.

13) In abweichender, die Stromwirkungen vollständig ändernder Weise benutzte George d'Infreville in New-York 1875 die Brückenschaltung (vgl. Telegrapher, 1875 Bd. 11 S. 272. Bd. 12 S. 245). Die so entstandene Schaltung bezeichnete G. K. Winter als mit der einen ihm am 1. März 1873 in England patentirten übereinstimmend.

V) Ausgleichung durch einen von der andern Station kommenden Strom (vgl. 1874 212 127).

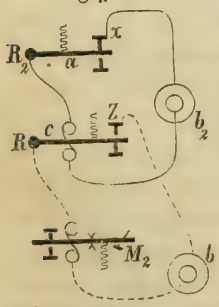
14) L. Vianisi legt die gleichstarken Batterien beider Stationen mit gleichen Polen an die Linie und hält sie in der Ruhelage des Tasters geschlossen, so daß sie sich ausgleichen. Wird ein Taster niedergedrückt, so stellt er für die Batterie seiner Station einen neuen Schluß blos durch den eigenen Empfänger (mit einfacher Umwicklung) her, so daß sich in diesem noch die Ströme beider Batterien ausgleichen, während der Empfänger der fremden Station durch deren Batterie anspricht. Sind beide Taster gleichzeitig niedergedrückt, so ist die Linie ganz isolirt und jeder Empfänger arbeitet durch die Batterie seiner Station. Der Taster braucht bei diesem Gegensprecher, welcher mit gutem Erfolge auf mehreren italienischen und schweizerischen Linien zur Verwendung kam, einen Contact mehr wie ein gewöhnlicher Morse-Taster. (Vgl. Journal télégraphique, 1876 Bd. 3 S. 235.)

b) Doppelsprechen und c) Doppelgegensprechen.

Die neueren Vorschläge zum Doppelsprechen fassen zugleich dessen Verbindung mit dem Gegensprechen ins Auge, sind also auf das Doppelgegensprechen gerichtet. Die neueren Doppelgegensprecher, über welche namentlich F. W. Jones in seinem am 17. Februar 1875 in Chicago in der American Electrical Society (vgl. deren Journal Bd. 1 S. 16 bis 29) gehaltenen Vortrage und einem Nachtrage dazu, noch vollständiger Prescott (a. a. O. S. 792 bis 862, mit guten Abbildungen) Aufschluß gibt, bieten rücksichtlich der Gegensprecheinrichtung nichts Neues, da sie entweder die Differentialschaltung oder die Brückenschaltung anwenden; dagegen zeigen mehrere in Bezug auf die vier zum Doppelsprechen erforderlichen Stromstärken die Eigenthümlichkeit, daß bei ihnen die während der Ruhe beider Taster in der Linie vorhandene Stromstärke S_0 nicht $= 0$ ist. Als Sender treten ferner in den amerikanischen Schaltungen stets Klopfer anstatt der Taster auf; doch mögen diese Klopfer in den nachfolgenden kurzen Angaben auch mit T_1 und T_2 bezeichnet werden. Besonders fruchtbar an Doppelgegensprechern war in den letzten 3 Jahren Amerika; nach einer dem Scientific American entnommenen Notiz im Journal of the Telegraph, Bd. 10 S. 184 arbeitet jetzt die „Western Union Telegraph Company" auf 20 000 Meilen ihrer Drähte, zwischen New-York und allen großen Städten, wie Boston, Philadelphia, Washington, Chicago, St. Louis, New-Orleans, täglich mit Doppelgegensprechen.

15) T. A. Edison in Newark, N. J., und G. B. Prescott in New-York, welche am 1. September 1874 einen Gegensprecher mit Ausgleichungsbatterien in Amerika patentirten, stellten gegen Ende 1874 zwischen New-York und Boston mit einem Doppelgegensprecher mit Brückenschaltung die ersten Versuche an (vgl. auch Telegraphic Journal, Bd. 2 S. 362). Sie wählten $S_0 = +E$ und ließen durch den ersten oder zweiten Taster (Klopfer) T_1 oder T_2 der Linie die Stromstärken $S_1 = -E$ oder $S_2 = +2E$ (3 E oder 4 E), durch beide Taster zugleich die Stromstärke $S_3 = -2E$ (3 E oder 4 E) zuführen. Der Klopfer T_1 spielt die Rolle eines Doppeltasters (Polwechsels), T_2 die eines einfachen Tasters. Die Linienunterbrechungen sind durch Anwendung von Hilfshebeln verhütet, unter vorübergehendem kurzen Batterieschluß. Die in diesem Journale (1875 *217 32. Vgl. auch *218 32) skizzirte Tastereinschaltung stimmt im wesentlichen ganz mit der von Prescott und Edison überein.[2] Ein polarisirtes Relais R_1 läßt den Empfänger M_1 auf S_1 und S_3 schreiben, ein gewöhnliches R_2 (Fig. 2) den Schreibapparat M_2 nur auf $\pm 2E$; das Absetzen von M_2 beim Uebergange von $+2E$ in $-2E$ soll dadurch verhütet werden,

Fig. 2.



daß R_2 zunächst ein „Localrelais" R und erst durch dieses M_2 arbeiten läßt (Prescott a. a. O. S. 841. Telegraphic Journal, 1876 Bd. 4 S. 6), und zwar schließt der ruhende Ankerhebel a von R_2 und c von R den Strom der Localbatterie b_2 und b bezieh. durch R und M_2, damit bei dem raschen Stromwechsel der Ankerhebel a gar nicht oder doch nicht so lange Zeit, als zur Anziehung des Ankers c von R nöthig ist, an den Ruhecontact x gelangt. So lange aber a nicht an x anliegt, ist c an der Ruhecontactschraube Z und schließt somit die Localbatterie b_2 durch M_2, und M_2 schreibt. Auch ein Condensator, in verschiedener Einschaltung, soll das Absetzen verhüten helfen.

16) Da die Brückenschaltung beim Doppelgegensprechen auf Linien von mehr als 200 engl. Meilen wegen des geringen, der Linie zugeführten Theiles des Stromes manche Schwierigkeiten bot, so versuchte es F. W. Jones mit dem Elektriker der „Western Union Telegraph Company", C. H. Summers, gegen Ende 1874 mit der Differentialschaltung. Sie nahmen erst mit mäßigem Erfolg $S_0 = 0$, $S_1 = 2E$,

[2] Eine verwandte Tasterverbindung beschrieb ferner 1876 G. K. Winter für $S_0 = +3E$, $S_1 = +E$, $S_2 = -3E$, $S_3 = -E$ im Telegraphic Journal, Bd. 2 S. 430.

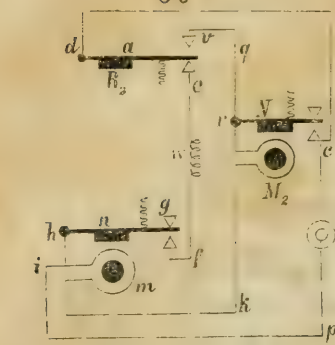
$S_2 = E$, $S_3 = 3E$, zwei (nach Figur I in diesem Journal, 1875 218 33 eingeschaltete) Klopfer und zwei Relais, von denen das erste mit sehr kurzen Spulen versehene, nur auf S_1 und S_3 ansprechende, einen S_2 ausgleichenden Localstrom durch eine dritte Windung von R_2 sendete; nur fügten sie zur Verzögerung der Ladung und Entladung des zweiten Relais einen Condensator hinzu, dessen Platten sie zwischen beiden Relais die einen an die nach der Linie, die andern an die nach der Erde führende Umwicklung legten.

Einen Condensator in der nämlichen Schaltung benutzten sie im Juli 1875 (bei $S_1 = E$, $S_2 = -3E$, $S_3 = +3E$) zur Beseitigung des Absetzens von M_2 beim Wechsel zwischen S_2 und S_3, wobei sie jedoch M_2 mit dem sehr kurze Spulen besitzenden R_2 unter Vermittlung eines „Localrelais" verbanden; R_1 ist polarisirt und läßt M_1 in gewöhnlicher Weise schreiben. Die Einschaltung der Sender ist minder einfach, weil der Klopfer (Doppeltaster) T_2 bei ruhendem (einfachem) Klopfer T_1 den Strom von $B_2 = -3E$ entsendet, bei arbeitendem T_1 dagegen dem von T_1 entsendeten Strome von $B_1 = +E$ noch den Strom einer dritten Batterie $B' = +2E$ hinzufügt. (Journal of the American Electrical Society, 1875 Bd. 1 S. 26.)

17) Ganz in derselben Weise, nur mittels anders eingerichteter Taster (mit je zwei Hilfshebeln), beschafft der Telegraphenstationschef Giuseppe Gattino in Brindisi bei seinem Doppelgegensprecher, welcher im Journal télégraphique, 1877 Bd. 3 S. 635 beschrieben ist, mittels dreier Batterien B_1, B_2 und B' die drei Stromstärken $S_1 = +E$, $S_2 = -4E$, $S_3 = +4E$. Dabei werden die sich entsprechenden Batterien beider Stationen mit gleichen Polen an die Linie gelegt, so daß sich also z. B. die Ströme der beiden Batterien B_1 in der Linie aufheben. Als Empfänger dienen auf jeder Station ein polarisirtes Relais R_1, welches blos auf + Ströme (+ E und + 4E) anspricht, und ein gewöhnliches Relais R_2, welches nur auf die Stromstärke $\pm 4E$ anspricht; beide Relais sind entweder in der Differentialschaltung oder in der Brückenschaltung. R_1 setzt in gewöhnlicher Weise durch die Localbatterie b_1 den Schreibapparat M_1 in Thätigkeit. Damit dagegen M_2 nicht absetze, wenn die Stromstärke + 4E in − 4E umschlägt oder umgekehrt, ist in den Stromkreis der Localbatterie b_2 noch ein Elektromagnet [3] m in der aus Fig. 3 (a. f. S.) ersichtlichen Weise eingeschaltet. Während in der Ruhelage (auf e) des Ankerhebels a von R_2 der Strom von b_2 zwischen f und h unterbrochen ist, schließt der angezogene, an v

[3] Einfacher noch wäre es, dazu gleich den Elektromagnet von M_2 zu benutzen und diesen nur noch mit einem zweiten Ankerhebel n auszurüsten.

Fig. 3.



liegende Hebel a die Batterie b_2 über c d a v q r M_2 k m i p. Daher legen sich der Schreibhebel N und der Ankerhebel n von M_2 und m an die Contactschrauben c und f; damit stellt zunächst N einen neuen, a nicht enthaltenden Schluß von b_2 über c N r M_2 k m i p her, und M_2 setzt nun nicht ab, wenn auch a die Schraube v verläßt, sofern nur a sich nicht an die Schraube e anlegt. Letzteres darf vielmehr erst geschehen, wenn M_2 das geschriebene Zeichen beenden soll; dann stellt nämlich a einen kürzern Schluß von b_2 über c d a e f n h i p her und N und n fallen nun ab, und n unterbricht dabei zugleich den kurzen Schluß.

Gattino weist zugleich darauf hin, daß diese Apparatverbindung die Anwendung von Condensatoren überflüssig mache. Auf außerordentlich langen Linien hätte man nur durch Einschaltung eines kleinen Widerstandes w die Magnetisirung von m und M_2 noch etwas zu verlangsamen.

18) G. K. Winter (1875) hält sich zum Doppelgegensprechen an die Brückenschaltung und wählt in der Linie entweder $S_0 = +4\,E$, $S_1 = +2\,E$, $S_2 = -2\,E$ und $S_3 = 0$ oder bezieh. $-2\,E$, $-E$, $+E$ und 0. Im erstern Falle (Telegraphic Journal, Bd. 3 S. 218 und 233) erlangt er die 4 Stromstärken mittels zweier Doppeltaster T_1 und T_2 von 4 gleichen Batterieabtheilungen B_1 bis B_4, welche in der Ruhelage beider Taster ihre Ströme summiren, während T_1 die Pole von B_1, T_2 die von B_1, B_2 und B_3 umkehrt, T_1 und T_2 zugleich also blos die von B_2 und B_3. Durch die beiden Relais R_1 und R_2 gehen die Linienströme in gleichem Sinne; zugleich durchläuft aber ein Localstrom, in dessen Schließungskreise ein entsprechend großer Widerstand liegt, von der Stärke $S' = +2\,E$ beide Relais, und zwar R_1 in demselben und R_2 in einer zweiten Umwicklung im entgegengesetzten Sinne; R_1 spricht bezieh. auf $6\,E$, $4\,E$, $2\,E$ an, um b_1 durch M_1 zu schließen, kann dies aber nur, wenn der eine Anker des polarisirten Relais R_2 nicht durch $S_0 - S' = +2E$ abgestoßen wird; der zweite Anker von R_2 schließt auf $-4E$ und $-2E$ in gewöhnlicher Weise b_2 durch M_2. Im zweiten Falle (Telegraphic Journal, Bd. 3 S. 258) bilden R_1 und R_2, an deren Verbindungsdraht die Linie geführt wird, mit zwei hinter einander geschalteten Batterietheilen, deren Mitte mit der Erde verbunden ist, einen Localstromkreis mit $S' = 2E$, für den Linien-

strom aber zwei Zweige und der (+) Linienstrom ist in R_1 mit S' entgegengesetzt, in R_2 gleichgerichtet; die Einschaltung von M_1 und M_2 bleibt die nämliche.

19) Von Gerritt Smith in New-York beschreibt Prescott (a. a. O. S. 843) drei Doppelgegensprecher, wovon der älteste (1875) und jüngste (Patent vom 19. December 1876) die Differentialschaltung zeigt, beim zweiten irgend eine Gegensprecheinschaltung verwendet werden soll. Als Stromstärken werden benutzt, für S_0 bezieh. 0, + E, + 4E, für S_1 + E, 0 + E, für S_2 — E, — 3E, — 4E und für S_3 + 3E, — E, — E; in allen 3 Fällen kommen zwei Batterieabtheilungen zur Verwendung, von denen die eine dreimal so kräftig ist als die andere. Bei dem ältesten darf R_1 blos auf positive, bei dem zweiten und jüngsten R_2 blos auf negative Ströme ansprechen; das andere Relais bekommt in allen 3 Fällen eine eigenthümliche Schließung unter Hinzufügung eines oder zweier Hilfshebel mit verschieden kräftigen Spannfedern zum Ankerhebel. Die beiden ersten Einschaltungen wurden am 7. und 27. December 1875 patentirt. (Vgl. Telegrapher, 1877 Bd. 13 S. 21.) E—e.

Eggington's automatischer Blitzableiter für Telegraphen.

Für Kabelhäuser, welche sich in einiger Entfernung vom Telegraphenamte befinden, hat Eggington einen Blitzableiter entworfen, welcher das öftere Laufen nach dem Kabelhause unnöthig machen soll. Dazu ist zwischen Kabel und oberirdischer Leitung ein dünner Platindraht eingelegt und wird beim Abschmelzen durch eine elektrische Entladung sofort automatisch durch den Blitzableiter selbst wieder ersetzt. Das Kabel ist nämlich an einem Messingstab geführt, auf welchem sechs Klemmschrauben angebracht sind; von jeder Klemmschraube läuft ein Platindraht nach je einer Feder, welche an je einer von sechs mit dem Messingstabe auf einer gemeinschaftlichen Ebonitplatte liegenden, gerieften Eisenplatten befestigt ist. Schmilzt ein Platindraht, so streckt sich seine Feder und legt sich dadurch an ein ihr gegenüberstehendes Contactsäulchen an. Nun ist die Luftleitung an die erste Eisenplatte geführt, jedes Contactsäulchen aber mit der nächstfolgenden Eisenplatte und die letzte Eisenplatte endlich mit der Erde verbunden. Beständig ist daher ein Platindraht zwischen Kabel und Luftleitung eingeschaltet, und dieser wird beim Abschmelzen sofort durch den nächstfolgenden ersetzt. Schmilzt endlich der sechste

Platindraht, so wird das Kabel isolirt und die Luftleitung wird an Erde gelegt. Ueber den sechs Eisenplatten und gegen dieselbe durch Ebonitscheibchen isolirt liegt übrigens noch eine siebente mit der Erde verbundene, und die Riefen dieser kreuzen die der sechs anderen. Der ganze Blitzableiter ist 125mm hoch, 330mm breit und 430mm lang; er ist seit einigen Jahren in Gebrauch und hat sich dabei als zweckentsprechend erwiesen. (Nach dem Telegraphic Journal, 1877 Bd. 5 S. 192.) [1]

E—e.

Ein Läutesystem für Haustelegraphen mit Rücksignal; von Telegraphensecretär O. Canter in Berlin.

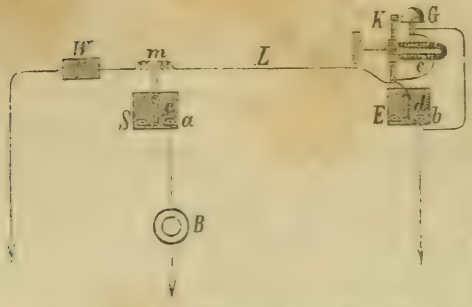
Mit einer Abbildung.

In seinem Handbuche „Der elektromagnetische Telegraph" (5. Aufl. S. 705) beschreibt Dr. H. Schellen eine Läutetaste mit Rücksignal und Dauerstrom. An derselben wirkt ein Elektromagnet auf die in seiner Nähe in einem Achslager drehbar angebrachte Magnetnadel, sobald Strom in die Leitung tritt, und zeigt auf diese Weise an, daß die Taste ihre Schuldigkeit gethan und den Strom hergestellt hat. Eine hierbei zwischen Batterie und Leitung neu hergestellte Verbindung bewirkt die Fortdauer des Stromes auch dann noch, wenn der Druck auf dem Tastenknopf aufgehört hat, und zwar so lange, bis in dem empfangenden Lokale die mit der Wahrnehmung des Signals beauftragte Person die Leitung unterbricht. In diesem Augenblicke kehrt auch die oben erwähnte Nadel des Signalgebers in die Ruhelage zurück und zeigt hierdurch an, daß das gegebene Zeichen wahrgenommen worden ist.

Ich bringe mit Nachstehendem ein demselben Zwecke dienendes System in Vorschlag, welche das Vorhandensein des Stromes jedoch erst nach vollendeter Wirkung auf eine Signalglocke anzeigt und außerdem gestattet, über den Empfang des Signals zu quittiren.

Der gebende Apparat besteht aus der Batterie B, einem Kurbelumschalter S (statt des sonst gebräuchlichen Tastenknopfes) und einer kleinen Signalglocke mit einfachem, leisem Schlage. Von letzterer sind nur die Elektromagnetspiralen m skizzirt, welche aus zwei in entgegengesetztem Sinne gewickelten, mit Seide umsponnenen Kupferdrähten bestehen. Die freien Ende derselben sind einerseits mit der Leitung L,

[1] In dem Journal télégraphique, 1877 Bd. 3 S. 688 theilt der Inspector der italienischen Telegraphen, T. Picco in Genua, mit, daß er bereits 1864 einen ähnlichen automatischen Blitzableiter entworfen habe, für welchen er auf der Ausstellung in Paris 1867, in Turin 1870 und in Moskau 1872 Auszeichnungen erhielt.



anderseits durch einen künstlichen Widerstand W mit Erde verbunden; die andern beiden Enden vereinigen sich an der Kurbel c des Umschalters S.

Der Empfangsapparat besteht aus einer laut schwirrenden Glocke G, deren Elektromagnetumwindungen e einerseits mit dem Ankerhebel und Klöppel K, anderseits mit dem Träger der Glocke und dadurch mit letzterer selbst in leitender Verbindung stehen. Von dieser Verbindungsstelle führt ein Draht zu der mit Erde verbundenen Schiene b des Kurbelumschalters E, während das Achslager der Kurbel d mit dem Anker der Glocke in metallische Verbindung gebracht ist.

Wird an der gebenden Stelle die Kurbel c gegen die Contactschiene a gelegt, so tritt Strom in beide Umwindungen m, welcher aber wegen des durch den künstlichen Widerstand ($W = L + e$) hergestellten Gleichgewichtes zunächst nicht zur Wirkung gelangt. Erst nachdem der Anker der *empfangenden* Signalglocke angezogen und dadurch der Schläger K mit der Glocke G in metallische Berührung gebracht worden ist, wird — weil der Strom nun über Anker und Glocke direct zur Erde gelangt — der Stromkreis um den Widerstand der Elektromagnetumwindungen e vermindert und somit das oben erwähnte Gleichgewicht in den Spiralen m gestört. In Folge dessen kündigt die Glocke des Gebers S jeden Schlag der empfangenden Glocke an. Den Empfang des Signals bestätigt die mit der Beobachtung beauftragte Person durch Verbindung der Kurbel d mit der Schiene b. Da hierbei die Leitung längere Zeit direct mit Erde verbunden wird, bleibt der Anker bei S ebenso lange angezogen. Dies ist für die gebende Stelle das Zeichen, daß das betreffende Signal gehört worden ist, und daß nunmehr der mittels Kurbelumschalters S in die Leitung geschickte Dauerstrom durch Abstellung der Kurbel c unterbrochen werden kann.

Apparat zur Anzeige schlagender Wetter.

Mit Abbildungen auf Taf. IX [d/4].

Dieser Sicherheitsapparat ist in den Grubenstrecken überall da, wo die Wetter sich möglicher Weise ansammeln können, anzubringen. Jeder Apparat trägt die Nummer der betreffenden Strecke und steht mit einer Zahlentafel in Verbindung, welche im Bereich des für die Ventilation verantwortlichen Ingenieurs oberirdisch aufgehängt ist. Die Figuren 22 bis 24 stellen denselben in verschiedenen Ansichten dar. Er besteht aus einer 80mm hohen cylindrischen Büchse von 50mm Durchmesser, welche oben und unten durch ein doppeltes Drahtgewebe geschlossen ist. Im obern Theile sind zwei Platinspitzen einander gegenüber angeordnet, welche mit den Elektroden eines Inductionsapparates in Verbindung stehen. Ein besonderes Uhrwerk läßt in geregelten Intervallen einen Funken an den Platinspitzen überspringen. Hat sich nun ein schlagendes Wetter entwickelt, so entzündet sich das Gas im Innern der Büchse, die Explosion wirkt auf eine im untern Theile derselben angeordnete drehbare Platte, schließt die Kette und stellt eine Verbindung mit der oben erwähnten Tafel her, wodurch die Nummer der gefährdeten Strecke zur Kenntniß gelangt. Bringt man die Stundenzeiger einer gewöhnlichen Uhr mit dem Apparat in Verbindung, so daß am Ende jeder Stunde ein Strom entsendet wird, so erfolgt die selbstthätige Anzeige, daß in einer Strecke eine bedenkliche Mengung stattfinde, bevor eine eigentliche Explosionsgefahr eintritt. Da die winzige Explosion in der Büchse wie bei der Davy'schen Sicherheitslampe unter dem Schutze eines doppelten Drahtgewebes vor sich geht, so ist keine Gefahr vorhanden, daß das schlagende Wetter außerhalb der Büchse sich entzünde. (Nach dem Iron, Juli 1877 S. 72.) A. P.

Eiserne Schachtverkleidung von Tillier und Passelecq.

Mit Abbildungen auf Taf. IX [b/1].

Zur Verkleidung der Schachtwände hat man schon lange angefangen, sich statt des Holzes gußeiserner oder aus Blech genieteter Trommeln zu bedienen, welche in dem Schachte über einander aufgeschichtet und durch Flanschen und Schrauben verbunden werden. Besonders bei wasserführenden Schichten machen sich die Vortheile dieses Systems geltend,

welches dann gewöhnlich derart ausgeführt wird, daß die Trommeln an der Schachtwandung zusammengestellt und unter fortwährender Anfügung neuer Trommeln am obern Ende in den Schacht hinabgelassen werden, bis die Sohle erreicht ist.

Das Verfahren von Tillier und Passelecq (Revue universelle, 1877 Bd. 1 S. 447) vereinfacht nun diesen Vorgang wesentlich dadurch, daß es ermöglicht, auch unter Wasser die Trommeln so über einander zu schichten, wie bei einem wasserfreien Schachte. Zu diesem Zwecke werden zunächst (Fig. 20 und 21) drei Führungsstangen bis auf die Schachtsohle herabgesenkt und am obern Ende durch zwischengelegte Federn an Querträgern elastisch aufgehängt. Die Führungsstangen sind rund, von 50^{mm} Durchmesser und bestehen aus einzelnen Stücken von 2 bis 3^{m} Länge, welche in einander verschraubt sind und an den Enden je ein Vierkant für den Schraubenschlüssel angefeilt haben. Sobald man sich von der verticalen Stellung der Stangen überzeugt hat, werden dieselben bei der ersten Verbindungsstelle über den Vierkanten festgeklemmt, hierauf die Träger entfernt, und die unterste Trommel A kann nun über die Stangen geschoben werden. Dieselbe ist an einem Dreifuß aufgehängt und wird, nachdem die Führungsstangen wieder in der ursprünglichen Weise an ihren Trägern befestigt sind, in den Schacht hinabgelassen. Dabei hat sie innere Führung an den drei Stangen f, welche durch seitlich angeschraubte Lagerkloben der Trommel hindurchgehen; äußere Führung gegen die Schachtwand erhält die Trommel durch gebogene Eisenbänder, welche auf drei Seiten der Trommel aufgeschraubt sind. Unten hat die Trommel A eine breite Flansche, oben eine schmälere, beide mit drei eingedrehten Rinnen, welche mit eingepreßtem Kautschuk gefüllt sind. Auf den Kautschuk setzt sich die Trommel A zunächst am Schachtboden auf; in gleicher Weise wird nun die Trommel B, welche oben und unten gleiche Flanschen und nur die obere mit Kautschuk belegt hat, hinabgelassen u. s. w. Die Trommeln dichten sich an den Berührungsstellen vollständig ab, indem sie durch ihr Eigengewicht den Kautschuk in die eingedrehten Rinnen drücken; damit beim Hinablassen keine Unreinigkeiten auf dem Kautschuk haften bleiben, hat derselbe die aus Fig. 20 ersichtliche dreieckige Querschnittsform.

Ist auf diese Weise der Schacht bis nach oben ausgefüttert, so wird der Zwischenraum hinter den gußeisernen Trommeln mit Beton ausgegossen; nach dem Erhärten desselben pumpt man den Schacht aus und entfernt die Führungsstangen f mit ihren Kloben.

Die Vortheile des Systemes bestehen in der raschen Herstellung, sowie in der Möglichkeit, den Schacht, falls während der Arbeit ein

Einsturz erfolgt, leicht wieder herzustellen. Außerdem gestatten die einzelnen Theile, da sie nicht zusammen verschraubt sind, seitliche Verschiebungen des umgebenden Erdreiches, wodurch die Gefahr von Brüchen vermindert wird; wenn jedoch ein Bruch erfolgt, so läßt sich jede Trommel leicht auswechseln, da alle für sich durch die gebogenen Flacheisen im Beton verankert und gehalten sind. R.

Ueber neue Explosivmischungen; von Prof. Dr. H. Schwarz.

Die in neuerer Zeit so vielfach angewendeten modernen Explosivstoffe charakterisiren sich im Allgemeinen durch übermäßig brisante Wirkungen und sind fast ausschließlich zum Sprengen, mit Anwendung von Detonationszündern, bestimmt. Zum Forttreiben von Geschossen wird dagegen fast ausnahmslos das alte Schießpulver angewendet, welches genügende Kraft mit geringer Brisanz verbindet und auch bei gewöhnlichen Zündern seine Wirkung entwickelt. Der Umstand, daß in Oesterreich das Pulvermonopol noch mit aller Strenge aufrecht erhalten wird, wie es scheint, besonders auf Verlangen der ungarischen Regierung, hat zu der eigenthümlichen Erscheinung geführt, daß dort alljährlich neue Patente auf Sprengmittel der verschiedensten Art, oft von geringer Wirkung und unzweckmäßiger Zusammensetzung, genommen werden, welche nur wegen der hohen Monopolpreise für das gewöhnliche Sprengpulver in Gebrauch gekommen sind.

Man sollte meinen, daß das Dynamit in seinen verschiedenen Abstufungen und Mischungen wegen seiner energischen Wirkung alle weiteren Sprengmittel überflüssig machen müßte, vergißt aber dann, daß für Bruchsteine und für Kohlen die Wirkung desselben auf die nächste Umgebung des Bohrloches zu heftig ist und allzu viel kleine Bruchstücke liefert. Gerade wegen eines solchen neuen Sprengmittels für Braunkohlen wendete sich ein Industrieller an den Verfasser, dem es auch gelang, eine den gestellten Anforderungen entsprechende einfache Mischung herzustellen. Bei diesen Versuchen kam ich indessen auf mehrere andere interessante Mischungen und habe mich des umständlichen Concessionswesens halber entschlossen, die erlangten Resultate ohne weiteres zu veröffentlichen.

Das Schießpulver ist bekanntlich aus Salpeter, Schwefel und Kohle zusammengesetzt; letztere ist meist noch reich an Wasserbestandtheilen. Es lag nun der Gedanke nahe, Schwefel und Kohlenstoff in Form einer Verbindung, statt in der eines Gemisches, anzuwenden. Nach der Ana-

logie der Pulverkohle konnte auch ein Gehalt an Wasserbestandtheilen keinen Schaden bringen, da der verbrennende Wasserstoff ebenso gut Wärme liefert und der entstehende Wasserdampf die Rolle eines permanenten Gases übernimmt. Bei gleichem Sauerstoffverbrauche mußte der absolute Wärmeeffect sogar größer sein, als bei Kohlenstoff. Ein Theil Sauerstoff, Kohle zu CO_2, bezieh. Wasserstoff zu H_2O verbrennend, liefert 3000 bezieh. 4200°. Dadurch konnte in Betreff des pyrometrischen Wärmeeffectes — der Temperatur, welche die Gasausdehnung oder Pression bestimmt — der Ausgleich dafür stattfinden, daß die specifische Wärme des Wasserdampfes (0,475) größer ist als die der Kohlensäure (0,216).

Nachdem ich Sulfamilid und Schwefelkohlenstoff-Schwefelkalium vergebens versucht, kam ich endlich auf die xanthogensauren Verbindungen. Ich habe die Methyl-, Aethyl-, Amylxanthogenate von Kali, Natron, Baryt, Kupfer ꝛc. versuchsweise dargestellt, blieb aber schließlich wegen der leichten und billigen Darstellung in reiner Form bei dem allbekannten äthylxanthogensauren Kali stehen, obwohl auch das Methylxanthat genügt hätte, während das Amylxanthat nur einen geringen Erfolg ergab.

Zur Darstellung des xanthogensauren Kalis löst man krystallisirtes oder geschmolzenes und gepulvertes Kalihydrat in starkem Alkohol und fügt dann die nöthige Menge Schwefelkohlenstoff hinzu. Das Kali löst sich im absoluten Alkohol nur schwierig, insbesondere das geschmolzene. Man erhält freilich aus dieser Lösung das xanthogensaure Kali besonders rein. Ich habe gewöhnlich Alkohol von 90 bis 93 Proc. angewendet, der vollkommen genügt. Nachdem sich das krystallisirte Kalihydrat darin zu einer schwach bräunlichen Flüssigkeit gelöst, wurde in 1cc der Lösung der Kaligehalt acidimetrisch ermittelt und daraus für das ganze Volum die nöthige Menge Schwefelkohlenstoff berechnet. Beim Zusetzen muß man kräftig umrühren; bei größeren Mengen tritt eine so starke Erwärmung ein, daß Schwefelkohlenstoff verdampft. Bei der Darstellung im Großen wäre eine Blase mit Rührvorrichtung, einem Einflußrohr für den Schwefelkohlenstoff, einem Ablaßhahn und einem aufsteigenden Kühler anzuwenden. Die Blase wäre mit einer Blechhülle zu umgeben, welche beim Zusatze des Schwefelkohlenstoffes zur Circulation des Kühlwassers, nach vollendeter Operation dagegen zur Erwärmung mittels Dampf zu verwenden wäre, um das sich sonst rasch und in verfilzten Krystallen abscheidende xanthogensaure Kali behufs der Entleerung in verschließbare Kühl- und Krystallisationsbehälter wieder in Lösung zu bringen. Die fast ganz durch Krystallisation erstarrte Masse

läßt den überschüssigen Alkohol auf einem mit Glaswolle verstopften Trichter, der mit einer Luftpumpe in Verbindung steht, sehr rasch und vollkommen ablaufen, so daß ein kurzes Trocknen genügt.

Das Filtrat abdestillirt, ergibt noch eine zweite reichliche Krystallisation, die letzte wässerige Mutterlauge krystallisirt dagegen schlecht und erscheint stark rothgelb gefärbt. Die Ausbeute nähert sich der theoretischen: $K_2O + 2C_2H_6O + 2CS_2 = 2(C_2H_5OCS_2K) + H_2O$.

Ein Versuch ergab auf 104g maßanalytisch bestimmtes Kali und 141g Schwefelkohlenstoff statt 353g 300g Ausbeute an xanthogensaurem Kali. Selbst bei geringerer Ausbeute würden sich die Kosten nicht zu hoch stellen:

1k	krystallisirtes Kalihydrat	= 2,50 M.
2	Alkohol von 90 Proc.	= 2,60
1	Schwefelkohlenstoff	= 0,70
	Arbeitskosten	= 0,20
2k	xanthogensaures Kali	= 6,00 M.

Dabei nehme ich aber einen starken Alkoholverlust an, der jedenfalls zu vermeiden ist. Es kostet also 1k höchstens 3 M.

Ich habe übrigens auch durch Zusammenschütteln von gepulverter Potasche, Kalkhydrat, Alkohol und Schwefelkohlenstoff, durch Stehenlassen und nachträgliches Erwärmen und Abfiltriren sehr schönes xanthogensaures Kali erhalten.

Wird das gepulverte Salz mit Kalisalpeter vermischt, so erhält man beim Anzünden eine lebhaft glänzende Flamme. Wenn man mit dieser Mischung aber einen Schuß in einer Pulverprobirmaschine[1] macht, so ist die Wirkung nur unbedeutend. Sie wird merkwürdiger Weise sehr energisch, sobald man eine kleine Menge fein gepulverter Holzkohle zusetzt und zwar nur soviel, um die Normalformel des Pulvers zu vervollständigen. Ich habe vornehmlich zwei Mischungsverhältnisse benutzt, welche beide fast gleich günstige Effecte ergaben:

I) $C_2H_5OCS_2K + 4KNO_3 + 2C = C_5H_5N_4S_2K_5O_{13}$. (In

[1] Die von mir benutzte Maschine, welche ich der Freundlichkeit eines Grazer Pulverfabrikanten, Hrn. Mayer, verdanke, besteht aus einem zwischen zwei verticalen Eisenstäben geleiteten schweren Stempel, der an einem am Rande eingekerbten, in gleiche Theile getheilten Stabe sitzt. In die Kerbenreihe fällt ein Sperrzahn ein, welcher den Stab zurückhält, wenn er durch eine abgewogene Pulverladung in die Höhe geworfen wurde. Das Pulver ist in einem dickwandigen Cylinder enthalten, der in das Bodenbret mit einem viereckigen Zapfen eingesetzt wird. Das Abfeuern geschieht durch eine Stoppine, welche durch ein seitliches Zündloch eingeführt wird.

Der Pulvermörser, bis oben gefüllt, faßt etwa 2g Sprengpulver; dann kann man den Stempel unmittelbar aufsetzen. Ist bei stärkeren Explosivmitteln nur eine geringere Menge zulässig, so muß man die Ladung mit einem Baumwollenpfropfen ergänzen.

Die erhaltenen Zahlen sind zwar kein absolutes Maß, gestatten aber doch eine Vergleichung der Wirkung.

Gewichtstheilen 160, 404 und 24.) Die Formel der Zerlegung ist dann, wenn man obige Zahlen verdoppelt: $C_{10} H_{10} N_8 S_4 K_{10} O_{26} = 4 K_2 S + K_2 C O_3 + 5 H_2 O + 9 C O_2 + 8 N$.

II) $4 (C_2 H_5 O C S_2 K) + 12 K N O_3 + 3 C = C_{15} H_{20} N_{12} S_8 K_{16} O_{40}$. (In Gewichtstheilen 160, 303 und 9.) Die Zerlegungsformel ist dann: $C_{15} H_{20} N_{12} S_8 K_{16} O_{40} = 8 K_2 S + 10 H_2 O + 12 N + 15 CO_2$.

Ich weiß, daß nach den Untersuchungen von Bunsen und Schischkoff man die Bildung von Schwefelkalium beim Pulver nicht mehr als nothwendig ansieht, und gebe daher diese Formel nur als ein Mittel, um sich ein Bild der Umsetzung zu machen.

Sehr merkwürdig war mir indessen, daß ein weiterer Zusatz von Salpeter, wodurch sich hätte schwefelsaures und kohlensaures Kali bilden sollen, statt der erwarteten Steigerung der Wirkung, eine Verminderung derselben bewirkte. Ich versuchte auch das Mischungsverhältniß genau dem bekannten Durchschnittsverhältniß des gewöhnlichen Schießpulvers in der Art anzupassen, daß der zur Verbrennung verfügbare Wasserstoff, als durch sein Aequivalent Kohlenstoff ersetzt, in Anrechnung kommt. Das Schießpulver enthält auf 100 Salpeter 16 Schwefel und 18 Kohlenstoff. 160 Kalixanthat enthalten 64 Schwefel oder 40 Proc., 16 Th. Schwefel sind daher in 40 Th. Xanthat enthalten. 160 Th. Xanthat enthalten aber auch 36 Th. Kohlenstoff und 4 Th. Wasserstoff; die letzteren brauchen zur Verbrennung 32 Th. Sauerstoff ebenso wie 12 Th. Kohlenstoff. In Summe sind also 48 Th. Kohlenstoff oder 30 Proc. zu rechnen. Die 40 Th. Xanthat, welche den Schwefel liefern, entsprechen daher nur 12 Th. Kohlenstoff, und zur Vervollständigung sind demnach noch 6 Th. Kohlenstoff zuzusetzen. Dem Schießpulver entspricht daher ein Gemisch von 100 Salpeter, 40 Xanthat und 6 Kohle. Das unter I angegebene Mischungsverhältniß stimmt aber genau damit überein.

Die einzelnen Bestandtheile wurden in einer Kugeltrommel zuerst jeder für sich, dann im Gemische innig zerrieben und gemengt und schließlich die Masse mit wenig Alkohol angemacht, zu Kuchen gepreßt, die alsdann gekörnt wurden. Gefahr ist dabei nicht vorhanden, da die Masse durch Schlag nicht explodirt. Die Wirkung in der Probirmaschine ist nach der Körnung etwas verschieden. Feines Korn wirkt wegen der raschen Verbreitung der Verbrennung etwas intensiver. Während 1g feines Jagdpulver 40 bis 46° schlägt, wie der technische Ausdruck lautet, treibt bei

I	1g grobes Korn bis zu	36°
	1 „ mittleres „ „ „	58
	1 „ feines „ „ „	72
II	1 „ mittleres „ „ „	40
	1 „ feines „ „ „	74.

Die Kraftentwicklung ist daher, trotzdem die Gasmenge etwas geringer ist, bei dem feinen Korn wenigstens stärker als bei Jagdpulver. Die Brisanz, die sich durch das Eindrücken einer Schneide von Halbmondform auf einer Zinkplatte messen läßt, ist bei meinem Pulver nach Versuchen im Wiener Geniecorps ebenso gering wie beim Kriegspulver. Es ist also dieses Xanthatpulver ebenso gut zum Schießen zu verwenden. Es muß natürlich trocken aufbewahrt werden, damit sich das xanthogensaure Kali nicht allmälig zersetzt.

Ersetzt man den Salpeter durch chlorsaures Kali, auf 1 Th. Xanthat 3 Th. $KClO_3$ (ohne Kohle), so erhält man ein äußerst kräftiges Präparat, von welchem 1g 100° schlägt; doch explodirt es wie fast alle Chloratpulver durch einen kräftigen Schlag von Eisen auf Eisen.

Ich habe noch mehrere sehr energische, aber wahrscheinlich brisantere Mischungen aus sulfonsauren Salzen und chlorsaurem Kali dargestellt. Als ich zur Bestimmung des Schwefels im phenolsulfonsauren Kali dieses mit Soda und Salpeter in einer Silberschale zusammenschmelzen wollte, trat eine heftige Entflammung ein. Das Gemisch des reinen phenolsulfonsauren Kalis mit Salpeter ließ sich leicht entzünden und brannte mit glänzender Flamme ab, schlug aber nur wenig im Pulverprobirapparate. Als ich aber den Salpeter durch chlorsaures Kali ersetzte, erhielt ich sowohl bei dem wasserfreien paraphenolsulfonsauren Kali (1), als auch bei dem metaphenolsulfonsauren Kali (2), nachdem es getrocknet, sehr kräftige Wirkungen. Ganz ähnlich verhielten sich benzolmonosulfonsaures (3) und benzoldisulfonsaures Kali (4). Wahrhaft großartig war endlich die Wirkung bei der Anwendung des phenolsulfonsauren Ammons (5), das ebenfalls bei 100° getrocknet werden mußte. Die Formeln der Zerlegungen sind:

1 u. 2: $C_6H_5OSO_3K + 4^2/_3\,KClO_3 = K_2SO_4 + HCl + 2H_2O + 6CO_2 + 3^2/_3\,KCl.$

(In Gewichtstheilen 1 und 2,75; 1g schlägt 96°.)

3: $C_6H_5SO_3K + 5\,KClO_3 = K_2SO_4 + HCl + 2H_2O + 6\,CO_2 + 4\,KCl.$

(In Gewichtstheilen 1 und 2,8; 1g schlägt 96°.)

4: $C_6H_4 2SO_3K_2 + 5\,KClO_3 = 2(K_2SO_4) + 2HCl + H_2O + 6\,CO_2 + 3\,KCl.$

(In Gewichtstheilen 1 und 2; 1g schlägt 96°.)

Es kann diese Gleichheit der Wirkung nicht Wunder nehmen, da ziemlich dieselben Zersetzungsvorgänge vorliegen.

5: $C_6H_5OSO_3NH_4 + 5^1/_6\,KClO_3 = K_2SO_4 + 2HCl + 3{,}5\,H_2O + 6\,CO_2 + N + 3^1/_6\,KCl.$

(In Gewichtstheilen 1 und 3; 1g schlägt 160°, also 4mal soviel als feinstes Jagdpulver; die Scale war schon zu Ende, der ganze Apparat hob sich, so daß die Wirkung vielleicht noch größer ist.)

Leider ist auch hier das Gemisch durch den Schlag von Eisen auf Eisen leicht entzündlich. Die Darstellung der phenolsulfonsauren Ver-

bindungen ist übrigens eine so leichte, der Preis der reinen Carbolsäure so niedrig, daß die Darstellung eines sehr wirksamen Sprengmittels auf diese Art nicht großen Schwierigkeiten begegnen dürfte. Es ist interessant, daß die Gegenwart des Schwefels selbst in Form von SO_3H die Zersetzung des $KClO_3$ hervorzurufen scheint, wo dann der entwickelte Sauerstoff die Verbrennung der gebundenen organischen Substanz bewirkt.

Die Silber-Extraction nach dem Reese River-Process in Colorado; von Dr. T. Egleston.

Als Beispiele für dieses Verfahren sind gewählt die Werke der „Niederland Company" zu Niederland, Boulder County, Nordamerika, welche eigene und gekaufte Erze durch Rösten und Amalgamiren in Pfannen verarbeiten, und die Pelican-Hütte zu Georgetown, Clear Creek County, welche die Erze der Pelican-Grube durch Rösten und Amalgamiren in Fässern zugutemacht. In beiden Werken sind Brückner's Röstcylinder (1876 219 53. *1877 224 603) in Anwendung.

Die Niederland-Hütte liegt in einer Höhe von 2162^m, in den Rocky Mountains, 87^{km} von Denver, 61^{km} der Colorado-Centralbahn nach von Centralcity und 26^{km} von letzterm Orte dem Fahrwege nach. Sie verarbeitet hauptsächlich die Erze der Carabon-Grube; es enthält 1400^g Silber mit Spuren von Gold in 1^t und hat folgende Zusammensetzung:

Schwefelkies	3
Zinkblende	4
Kupferkies	2
Bleiglanz	6
Magnesiahaltige Gangart	10
Quarz	75
	100.

Von diesen Erzen werden 15 bis 17^t in 24 Stunden durchgesetzt. Die Hütte ist terassenförmig an einem Hügelabhange angelegt. Auf der obersten Flur befinden sich die Erzschuppen und der Steinbrecher; von da gelangt das Erz auf die nächste Terasse zur Trockenflur und dann zu dem Pochwerke; das gepochte Erz wird durch eine Transportkette in die Fülltrichter geschafft, die über den Röstcylindern stehen; letztere nehmen die vierte Terasse ein. Es folgen dann der Kühlplatz, nur wenige Centimeter höher als die Amalgamirpfannen gelegen, und

unter diesen die Absetzbottiche und Rührwerke. (1 Steinbrecher, 3 Pochsätze zu je 5 Stempeln, 14 Amalgamirpfannen, 5 Absetzbottiche und 2 Rührwerke.)

Das angelieferte Erz wird zunächst durch ein Sieb mit Oeffnungen von 13^{mm} geschlagen, hauptsächlich um Eisenstücke von gebrochenem Gezähe herrührend zu entfernen. Der Durchfall gelangt direct auf die Trockenflur, das Grobe zum Steinbrecher, welcher 35^{t} in 24 Stunden verarbeiten kann, aber nur 12 Stunden in Thätigkeit ist. Die Trockenflur liegt über den Abzügen der Röstcylinder, wird aber zum Theil noch durch eine besondere Feuerung geheizt. Das getrocknete Haufwerk gelangt in die Pochsätze (rotirende Stempel von 386^{k} Gewicht, 17 bis 23^{cm} Hub, 100 Hübe in der Minute). Es wird trocken gepocht. Die Siebe in der Austragseite haben 15 Oeffnungen auf 1^{qc}, und wird der Durchgang mittels einer Schnecke auf die Transportkette gebracht, welche ihn zu den Fülltrichtern der Röstcylinder führt. — Ein Arbeiter mit 12 stündiger Schicht genügt zur Bedienung des Pochwerkes. Stündlich werden von dem Pochgute Proben zur Gehaltsbestimmung genommen.

Die Fülltrichter über den Röstcylindern fassen genau eine Röstcharge, und sind oben wie unten durch Schieber verschließbar. Das Füllen und Ausleeren der Trichter wird von der Bedienungsmannschaft der Röstcylinder besorgt und beaufsichtigt. Die Cylinder sind $3^{m},65$ lang und haben $1^{m},95$ Durchmesser; sie fassen 1,6 bis 2^{t}, wozu je nach dem Silbergehalt 34 bis 91^{k} Salz zur Chlorirung kommen. Da der Schwefelgehalt der Erze nur gering ist, so wird das Salz direct oben auf das Erz gebracht. Beim Ausziehen des Röstgutes wird jedesmal eine Laugprobe mit unterschwefligsaurem Natron gemacht. Der Grad der Chlorirung schwankt zwischen 85,5 bis 95,4 Proc., wie aus einer Zusammenstellung der Proben aus dem J. 1875 hervorgeht, ist also durchschnittlich 90 Proc. Die Dauer der Röstung beträgt $8^{1}/_{2}$ bis 11 Stunden. Das Ausziehen des gerösteten Erzes nimmt 1 bis $1^{1}/_{2}$ Stunden in Anspruch. Es wird in einem Kippwagen zum Kühlplatze gefahren und mit etwas Wasser befeuchtet, um ein Verstäuben zu verhüten. Dort bleibt es nur so lang ($^{1}/_{2}$ Std.), bis die Amalgamirpfannen zur Aufnahme bereit sind. Die Röstcylinder haben jeder eine besondere Flugstaubkammer. Früher erhielt man bedeutende Mengen Flugstaub; seitdem aber die Diaphragmen aus den Cylindern entfernt worden sind, hat sich dessen Menge sehr vermindert.

Die Amalgamirpfannen sind eine leichte Modification der Varney-Pfanne. Der Boden ist aus Eisen, die Seiten aus Holz; in dem eisernen Verschlußdeckel sind die Chargiröffnungen angebracht. Früher

hatten sie einen Doppelboden, unter welchem Dampf eingeleitet wurde; jetzt geschieht das Einblasen von Dampf direct. Ein Kippwagen mit einer etwas vorragenden Austragöffnung, die genau in die Chargiröffnung paßt, bringt die Charge (386^{k}) in die Pfanne, welche vollkommen gereinigt und bis zu $^{1}/_{8}$ ihrer Höhe mit Wasser gefüllt ist, dem 4^{l},5 Kalkwasser zugesetzt worden, um eine etwaige Acidität des Erzes zu neutralisiren. Blos die Hälfte der Reiber wird an dem Läufer befestigt und letzterer so weit gehoben, daß nur 13^{mm} Zwischenraum bleibt. Die Anzahl der Umdrehungen, die während der ganzen Operation dieselbe bleibt, ist 75. Die Consistenz des Quickbreies (pulp) muß zu Anfang zäh sein; man läßt dann Dampf zu, bis die constante Temperatur von 100° erreicht ist, und läßt 1 bis 1$^{1}/_{2}$ Stunden rotiren ohne weitern Zusatz. Nach dieser Zeit werden 68^{k} Quecksilber zugegeben und weitere 8 Stunden rotiren gelassen, ohne den Stand des Läufers zu verändern. Sollte zuviel Kalkwasser zugesetzt worden sein, was an dem sich dann bildenden Quecksilberschaum ersichtlich ist, so werden nach dem Entleeren der Pfanne 2 bis 3^{l} schwache Schwefelsäure zugesetzt, um bei der nächsten Charge diesen Uebelstand zu vermeiden. Alle 9 bis 9$^{1}/_{2}$ Stunden werden die Pfannen — je zwei in eine Rinne, die mit den Absetzbottichen in Verbindung steht — entleert, zuvor aber der Quickbrei mit Wasser verdünnt, von welchem bis zu 5^{cm} vom obern Rande der Pfanne zugesetzt wird. Dann wird zuerst mit einer untergehaltenen eisernen Kelle die Hauptmenge des Amalgams aufgefangen, der Rest in die Absetzbottiche abgelassen. Von den 14 Amalgamirpfannen sind nur 10 in Thätigkeit, 4 bleiben in Reserve für vorkommende Betriebsstörungen.

Die Absetzbottiche sind nach californischem Muster gebaut (2^{m},44 Durchmesser und 0^{m},91 hoch), der Boden ist aus Eisen, die Seitenwände aus Holz. In drei verschiedenen Höhen befinden sich Ablaßöffnungen. Ein Rührwerk, welches 10 Umdrehungen in der Minute macht und 8 Stunden lang rotiren gelassen wird, bewirkt das Absetzen des noch im Quickbrei enthaltenen Quecksilbers, und werden zugleich noch 1^{k},80 Quecksilber von neuem zugesetzt, um den Quecksilberschaum daran zu binden. Der Boden des Bottiches ist conisch geformt und hat eine Rinne am Umfange zum Ansammeln des Quecksilbers. Diese Rinne steht mit einer Heberröhre in Verbindung, die so hoch ist, daß das darin enthaltene Quecksilber dem Wasserdrucke im Bottiche das Gleichgewicht hält. Aus dieser Röhre fließt das sich ansammelnde Quecksilber continuirlich und frei von Sand u. s. w. in einen verschlossenen Kasten. Um Verluste zu vermeiden, wird überhaupt alles

Queckſilber unter Schloß gehalten. Nach 8ſtündigem Rühren öffnet man allmälig von oben nach unten die Zapflöcher und läßt die flüſſige Maſſe in den Rührer ab, in welchem ein beſtändiger Strom von Waſſer circulirt. Derſelbe wird blos einmal monatlich geleert und ergibt 5,50 bis 6k,35 Queckſilber. Die aus dieſem Rührer ausſtrömende Trübe fließt über amalgamirte Kupferplatten; die Rückſtände werden in Hendy's Apparat concentrirt; ſie enthalten noch ungefähr 5 Doll. Metallwerth auf je 1t. Der Geſammtverluſt an Queckſilber beträgt 340g für 1t.

Das aus der Pfanne ausgekellte Amalgam und das aus den Abſetzbottichen erhaltene wird durch Segeltuch filtrirt und der Amalgamrückſtand direct zur Retorte gebracht. Das in der Pfanne verbliebene Amalgam dagegen und das von den Reibern abgeſchabte wird zuvor, um es von Eiſen und Schlamm zu reinigen, in einer ähnlichen, nur kleinern Pfanne von 0m,65 Durchmeſſer mit friſchem Queckſilber (35k auf 100k Amalgam) und kaltem Waſſer behandelt, bis es vollkommen rein iſt. Die Retorte iſt die gewöhnliche Deſtillirglocke aus Gußeiſen, und werden außer dem Amalgam auch ſämmtliche Holz- und Eiſentheile, die mit dem Queckſilber in Berührung gekommen ſind, darin abdeſtillirt. Der Feingehalt des Silberrückſtandes beträgt 700.

Der Brennmaterialaufwand beträgt 7cbm,5 täglich, wovon 3 auf die Maſchine kommen, 3 zum Röſten und 1,5 zum Trocknen und Deſtilliren verbraucht werden. — Im J. 1872 betrugen die Fabrikationskoſten bei einer täglichen Production von 18 bis 20t 8,90 Doll. für 1t. Neuern Aufſtellungen zufolge ſtellen ſich die Koſten auf 14,51 Doll. Die ganze Anlage iſt eine der am beſten montirten und geleiteten in Colorado. W. K.

Zu Dr. P. Ebell's Unterſuchungen über neutrales Glas; von Dr. H. E. Benrath.

Zum Schluſſe der bisher publicirten Ergebniſſe ſeiner verdienſtvollen Unterſuchungen „über die Kryſtalliſation von Metalloxyden aus dem Glaſe“ weist Ebell (1877 225 168) darauf hin, wie das Eintreten oder Ausbleiben der Gelb- reſp. Braunfärbung der Gläſer, durch Zuſatz von Schwefel während des Schmelzens, benutzt werden könne, um die Gegenwart freier Baſis oder Säure im Glaſe zu erkennen. Mit Hilfe dieſer Reaction wäre man dann im Stande, ſich davon zu überzeugen, ob ein Glas „neutral“, und leitet Ebell aus ein paar Ver-

suchen für diesen Zustand eine Sättigung $= 2\,RO + 5\,SiO_2$ ab. Eine weitere experimentelle Verfolgung dieses Gegenstandes, welche die Zuverlässigkeit der Reaction unter von einander abweichenden Umständen, namentlich auch bei verschiedenen Temperaturen, prüfte, wäre unzweifelhaft von größtem Interesse, doch nicht dies zu untersuchen, ist Zweck dieser Zeilen.

S. 170 der angezogenen Abhandlung sagt Ebell: „Benrath hat bereits in seinen Arbeiten über die Constitution der Gläser zwei Reihen von Gläsern angenommen und durch ausgedehnte Versuche das dem neutralen Glase entsprechende Verhältniß von Kieselsäure zu den Basen festzustellen gesucht. Er nimmt für dasselbe die Formel $(RO_2 + SiO_2)$ an." Gegen diesen Satz nun sehe ich mich genöthigt, in zweifacher Hinsicht zu protestiren. Einmal nämlich habe ich bei meinen einschlagenden Untersuchungen nicht eine hypothetische chemische Verbindung, über deren Existenz ich mir kein Urtheil angemaßt, sondern das technische Hüttenproduct „Glas", oder die unter dieser Gesammtbezeichnung zusammengefaßte Producte, im Auge gehabt, für welches ich aus dem Gebrauch der Technik, den Ergebnissen der Empirie, Compositionsregeln abzuleiten gesucht, und nur leichtere Uebersichtlichkeit der Rechnungen und ihrer Ergebnisse hat mich veranlaßt, Aequivalentformeln als Zusammensetzungsausdruck zu wählen; die chemische Verbindung „Glas" gehört mir bis auf den heutigen Tag noch zu den unbekannten, hypothetischen. Stimmen nun die Formeln, die Ebell für sein „neutrales", ich für mein „normales" Glas abgeleitet, nicht überein, so sehe ich darin nichts Auffallendes; es handelt sich eben um ganz verschiedene Dinge, und wäre es denkbar, daß sich die Sache dereinst in den Lehrsatz zusammenfassen ließe: „Das neutrale Glas entspricht einer Sättigung der Basen $= 2\,RO + 5\,SiO_2$, und lehrt die Erfahrung, daß, unbeschadet der Qualität des Productes, man mit dem Zusatze überschüssiger Säure (als des billigsten Gemengebestandtheiles) im Allgemeinen bis $RO + 3\,SiO_2$, in einzelnen Fällen sogar bis $RO + 4\,SiO_2$ gehen könne." Es wäre dies möglich, indeß noch eine gewagte Hypothese.

Meine zweite Verwahrung richtet sich gegen die mir zugeschriebene Formel „$RO_2 + SiO_2$", welcher ich in der angezogenen Stelle zum ersten Male begegne. Mir ist kein „Glas" bekannt, dessen Sättigung wesentlich niedriger als $RO + 2\,SiO_2$, und selbst solche halte ich — mit alleiniger Ausnahme des alkalifreien Glases, bei welchem man meinen Erfahrungen nach nicht viel weiter gehen kann, praktisch in voller Uebereinstimmung mit Ebell — für zu basisch; die von mir festgehaltene normale Sättigung

entspricht, wie gesagt, dem Grenzwerthe $RO + 3\,SiO_2$; doch habe ich, als ich diesen ableitete, bereits darauf hingewiesen, daß die meisten der gut zusammengesetzten Gläser einen etwas geringeren Kieselsäuregehalt aufwiesen.

Eismaschine von D. L. Holden und Bruder in Philadelphia.

Mit Abbildungen auf Taf. X [d/2].

Das dieser Eismaschine zu Grunde liegende Princip besteht in der Anwendung einer nicht gefrierbaren Flüssigkeit zur Ueberführung der Kälte nach einem Behälter, worin die unter den Gefrierpunkt abgekühlte Flüssigkeit ihre Temperatur auf einen Strom atmosphärischer Luft überträgt, welcher dann in dem Gefrierbehälter seine kältende Wirkung ausübt. Vorliegendes System ist nach Mittheilung des Scientific American, August 1877 S. 97 in einer großen Brauerei in Philadelphia in Ausführung gebracht.

Figur 16 stellt den feststehenden Kühlcylinder oder Refrigerator im horizontalen Längenschnitt dar; derselbe ist mit Filz oder einem sonstigen schlechten Wärmeleiter überzogen. In der Lage seiner Achse rotirt eine Welle A mit radialen Armen B, an deren Enden Längsrippen C befestigt sind. Um diese Rippen ist ganz nahe an der Cylinderperipherie ein Schlangenrohr D gewunden, worin eine gesättigte Salzlösung oder eine sonstige schwer gefrierbare Flüssigkeit circulirt, die aus einem geeigneten Behälter herbeigeleitet wird. Dieses Schlangenrohr, dessen Welle A ihre Umdrehung von irgend einem Motor erhält, steht an beiden Enden mit den hohlen Enden der Welle in Verbindung und durch deren Vermittlung mit dem Speiserohr E und dem Ausströmungsrohr F, so daß eine ununterbrochene Circulation der Salzlösung in dem Schlangenrohr unterhalten werden kann. Der Cylinder selbst wird durch eine Röhre G mit einer flüchtigen Flüssigkeit, wie Aether, Gasolin, Schwefelkohlenstoff o. dgl. (1877 224 168) — angenommen mit Aether — gespeist, welche am Cylinderboden so hoch steht, daß der untere Theil der Schlangenrohrwindungen in dieselbe eintaucht. Das Niveau der Flüssigkeit kann an einem außerhalb des Cylinders nach Art der Wasserstandzeiger angebrachtem Glase beobachtet werden. Während nun zwei Vacuumpumpen den Cylinder durch das Rohr H auspumpen, geht eine rasche Verdunstung der an der Oberfläche des rotirenden Schlangenrohres anhaftenden Aetherflüssigkeit vor sich, welche eine Temperaturerniedrigung

der in den Windungen circulirenden Salzlösung zur Folge hat. Um jeder Entweichung des Aetherdampfes vorzubeugen, läuft die Schlangenrohrwelle an beiden Cylinderenden in Stopfbüchsen, worin die Salzlösung selbst einen hydraulischen Verschluß bildet. Die Vacuumpumpen drücken den aus dem Cylinder herbeigesaugten Aetherdampf in einen Condensator und von da als tropfbare Flüssigkeit in einen unter dem Condensator angeordneten Recipienten, während eine Circulationspumpe die gekühlte Salzlösung durch die Röhre F nach dem in Fig. 18 im Verticalschnitt dargestellten Apparat und aus diesem durch die Röhre E zurück in das Schlangenrohr schafft.

Eine der beiden Aetherpumpen ist in Fig. 17 im Verticalschnitt dargestellt. Durch das nach innen sich öffnende Ventil I und die Röhre H steht dieselbe mit dem Refrigerator (Fig. 16) in Verbindung. Das obere Ende des Pumpencylinders wird durch ein schweres tellerähnliches Ventil J geschlossen, dessen Durchmesser größer ist als der des Kolbens. Dieses Ventil spielt zwischen der Cylinderflansche, die seinen Sitz bildet, und dem darüber befindlichen Deckel. Beim Niedergang saugt der Kolben den Aetherdampf durch die Röhre H und das sich öffnende Ventil I herbei. Beim Steigen des Kolbens schließt sich I und der über dem Kolben befindliche Aetherdampf öffnet, bis zu einem gewissen Grad verdichtet, das Ventil J und strömt durch die Röhre K in den Condensator. In dem Raum zwischen dem Cylinder und dem Ventil I bleibt eine kleine Menge verdichteten Aethers zurück, welche sich nach Vorübergang des aufsteigenden Kolbens an der Ventilkammer I in dem Raum unter dem Kolben verbreitet und beim Niedergang desselben durch das Bodenventil L in das Rohr K entweicht. Da ferner die eben geschliffene Kolbenfläche gegen Ende des Hubes mit der eben geschliffenen Fläche des Ventils J zusammentrifft, letzteres aber beim Rückgang von selbst auf der Cylinderflansche sich aufsetzt, so ist die Pumpe im Stande, ein nahezu vollkommenes Vacuum zu erzeugen, indem zwischen Ventil und Kolben kein schädlicher Raum bleibt. Im Condensator durchströmt der Aetherdampf ein Schlangenrohr, worin er durch circulirendes Wasser von normaler Temperatur abgekühlt und condensirt wird. Der flüssige Aether sammelt sich dann in dem Recipienten, um von hier aus von Zeit zu Zeit den Refrigerator Fig. 16 zu speisen.

Die im Refrigerator abgekühlte Salzlösung wird, wie oben bereits erwähnt wurde, in den Apparat Fig. 18 gepumpt. Hier gelangt sie zunächst in die über dem Luftkühler N befindliche Vertheilungskammer M, deren Boden eine Anzahl Löcherreihen enthält, welche unmittelbar über einer Reihe im Raume N ausgespannter verticaler Scheidewände aus

Drahtgewebe angeordnet sind. Die kalte Salzlösung träufelt durch die Löcher über die Drahtgewebe, welche ihr Herabfallen verzögern, langsam auf den Boden der Kammer N herab, während zugleich durch einen Ventilator ein Luftstrom, dem die festen Scheidewände O einen Schlangenweg anweisen, durch die Kammer getrieben wird. Der Luftstrom nimmt die unter dem Gefrierpunkte des Wassers liegende Temperatur der Salzlösung auf und gelangt in diesem Zustande durch das Rohr P in den Gefrierkasten RR_1, wo sie je nach Stellung der Klappen T über, unter und neben den Gefrierpfannen hinstreicht, das darin enthaltene Wasser zum Gefrieren bringt und schließlich durch die Röhre Q zum Ventilator zurückkehrt, um den nämlichen Kreislauf zu wiederholen. Die auf Walzen liegenden Pfannen werden durch eine Thür R_1 der Gefrierkammer hereingeschoben und durch die am andern Ende befindliche Thür R herausgenommen.

Eine Uebersicht der beschriebenen Vorgänge gibt das Schema Fig. 19, worin die Kreisläufe der drei Stoffe, des Aethers a, der gesättigten Salzlösung s und der Luft l, leicht zu verfolgen sind. Die Stromrichtungen sind durch Pfeile angedeutet.

Der Apparat, dessen Betrieb eine Dampfmaschine von 24^e erfordert, liefert täglich 16^t Eis. A. P.

Ueber den Einfluss der Bestandtheile eines Wassers auf die Gerberei; von W. Eitner.

Obgleich den verschiedenen Wässern nicht selten Wirkungen in der Gerberei zugeschrieben werden, die sie nicht haben können, so spielt doch auch hier die Wasserfrage mit Recht eine große Rolle. Man wußte jedoch bis jetzt im Allgemeinen nur, daß die Häute in gewissen Wässern sehr schnell und stark schwellen, in anderen dagegen wieder verfallen. Um so mehr ist es anzuerkennen, daß W. Eitner (Der Gerber, 1877 S. 183) die Wirkung der einzelnen Bestandtheile eines Wassers durch sorgfältige Versuche festgestellt hat.

Der Einfluß, welchen die Beschaffenheit eines Wassers auf den Gerbeproceß ausübt, äußert sich hauptsächlich im Aufgehen und im Verfallen der Haut, weshalb auch die Ursache dieses Einflusses überall dort gesucht werden muß, wo ein Aufgehen und ein Verfallen der Häute und Felle statthaben kann. In der Rothgerberei bemerkt man demnach diese Vorgänge beim Wässern der Häute, besonders nach der Schwitze, in den Schwellfarben; in der Oberledergerberei beim Wässern

nach dem Kälken, während der Reinmacharbeit und selbst in den Farben; endlich in der Weißgerberei in fast allen Stadien des Gerbeprocesses, mit Ausnahme des Aescherns. Zweifelhaft ist nach Eitner noch die Wirkung des ozonisirten Sauerstoffes. Dagegen äußern sich größere Mengen von organischen Stoffen im Wasser immer durch ein Verfallen der Leder in demselben, sei es bei Flußwasser nach heftigen Regengüssen, oder im Wasser aus Brunnen, in deren Nähe sich undichte Abortsgruben u. dgl. befinden. Diese üble Wirkung wird noch vergrößert, wenn das Wasser bei Temperaturen über 12° angewendet wird, da dann die organischen Stoffe rasch in Fäulniß übergehen, von welcher auch die Haut sofort angegriffen wird.

Zur Prüfung der unorganischen Bestandtheile eines Wassers hat Eitner in destillirtem Wasser kohlensaures Calcium, kohlensaures Magnesium, schwefelsaures Calcium, schwefelsaures Magnesium und Chlormagnesium in solchen Mengen gelöst, daß das Wasser 20° Härte zeigte (1873 210 300), ferner Wasser mit Chlornatrium und kohlensäurehaltiges reines Wasser angewendet. Nun wurde ein aus dem Rücken einer Ochsenhaut geschnittenes Stück abgeschwitzt, enthaart, in acht gleiche Theile geschnitten und je ein Theil in eines von den vorbereiteten Wässern gebracht, die alle eine Temperatur von 8° hatten. Vor dem Einbringen der Hautstücke in die Wässer wurden sie mit einer Lösung von Salicylsäure behandelt, um die aus der Schwitze stammenden Fäulnißorganismen zu zerstören, und hierauf mit einer genügenden Menge destillirten Wassers gewaschen. Das Auswässern dieser Stücke wurde in 4 Tagen, während welcher Zeit auch das Putzen und Scheren vorgenommen wurde, ausgeführt. Es zeigte sich nun, daß die matt in die Wässer eingebrachten Hautstücke ein ganz verschiedenes Aussehen bekommen hatten, und daß schon jetzt in ihnen die Qualität des spätern Leders erkannt werden konnte. Die Hautstücke waren gar nicht aufgegangen im Wasser mit Chlornatrium und Chlormagnesium, fast gar nicht in destillirtem Wasser, mäßig in solchem mit den Bicarbonaten des Calciums und Magnesiums, gut im Wasser mit Kohlensäure und mit schwefelsaurem Calcium, am besten aufgegangen im Wasser mit schwefelsaurem Magnesium.

Zunächst scheint hieraus hervorzugehen, daß die Temperatur des Wassers allein keinen Einfluß auf die Haut hat, sondern nur insofern als die höhere Temperatur die Entwicklung der Fäulnißorganismen begünstigt.

Bemerkenswerth ist, daß die freie Kohlensäure — und in Folge dessen auch die Wässer, welche Bicarbonate enthalten — schwellend auf die Häute wirken. Dagegen schwellen die Chloride die Haut nicht; sie heben

sogar die schwellende Wirkung der Säuren auf. Meerwasser ist daher für derartige Gerbereizwecke nicht brauchbar. Als vorzüglich gute Schwellsubstanzen für Häute ergeben sich dagegen das schwefelsaure Calcium und Magnesium. Hieraus erklärt sich auch die vortheilhafte Wirkung eines vorsichtigen Zusatzes von Schwefelsäure zu einem Wasser, welches viel Bicarbonate enthält.

Die Schwellung der Proben erfolgte in Farben, welche aus den erwähnten Wässern angestellt wurden. Für die Angerbung wurde Birkenrinde mit destillirtem Wasser ausgezogen und davon jeder Farbe die gleichen Mengen allmälig verstärkt zugesetzt; ebenso wurde jeder Farbe dieselbe Menge reiner Milchsäure zugefügt. Nach der Schwellung und Anfärbung ergaben sich folgende Erscheinungen. Die Probestücke in Lösungen mit Chlormagnesium und Chlornatrium zeigten kaum Spuren von Schwellung, das aus kohlensaurem Wasser blieb unverändert, das aus destillirtem Wasser schwellte genügend, die aus kohlensaurem und schwefelsaurem Calcium und aus kohlensaurem Magnesium waren gut, das aus schwefelsaurem Magnesium war ganz prall und voll. Alle acht Proben wurden nun gemeinschaftlich zuerst mit Eichenlohe, später mit einem Gemische aus Eichenrinde mit 30 Proc. Valonea versetzt und nun mit destillirtem Wasser abgetränkt.

Die fertigen Leder, welche aus diesen Versuchen hervorgingen, waren ganz entsprechend den Eigenschaften, welche dieselben nach dem Wässern, resp. nach dem Schwellen zeigten. Den schönsten Schnitt hatte die Probe, welche mit schwefelsaurer Magnesia behandelt war; ihr zunächst stand die mit Kohlensäure. Die Proben mit destillirtem Wasser und mit Bicarbonaten waren von einander wenig verschieden, die geringste davon war die aus dem kohlensauren Kalk. Alle diese Leder waren sehr fest, voll, von schön geschlossenem Kern, glänzender glatter Schnittfläche. Die Proben aus Salz und Chlormagnesium waren dünner als die vorigen, verhältnißmäßig weich, das Fasergewebe war feiner verfilzt als oben, auch lag der Narben nicht so geschlossen auf dem Kern, sonst waren sie aber nicht leer oder lappig.

Die Charakteristik wurde somit dem Leder bereits beim Auswässern und in den Schwellfarben gegeben, und da sie durch Bestandtheile des Wassers hervorgebracht wurde, so findet dort, wenigstens bei Sohlleder, der Haupteinfluß des Wassers auf den Gerbeproceß statt. Wo bereits die eigentliche Gerbung mit concentrirten Gerbstoffbrühen eingetreten ist, verschwindet die sichtbare Wirkung der mineralischen Bestandtheile des Wassers.

Die Speisewasserreinigung mittels Magnesiapräparat; von E. Bohlig.

Die Magnesia (MgO) ist, meinen zahlreichen Versuchen zufolge, welche ich seit mehr als einem Jahr mit Wässern aller Art vorgenommen, ein äußerst rationelles Wasserreinigungsmittel, welchem, was Billigkeit, Einfachheit der Manipulation und sichere Wirkung betrifft, von keinem andern Verfahren der Rang streitig gemacht werden kann.

Es wird jeder Techniker einräumen, daß allen seitherigen Verfahren mindestens der eine große Mangel der Umständlichkeit anhaftet; bei den jetzigen Methoden sind beide, ganz verschiedene, zur Verwendung kommende Fällmittel im Wasser löslich, müssen also mit Sorgfalt jeder neuen Wassermenge zugewogen werden, wie es bei Kalk und Chlorbarium, Aetznatron und Soda u. s. w. der Fall ist.

Die gebrannte Magnesia (MgO) ist im Wasser so gut wie unlöslich; hierdurch ist es möglich, dieselbe auf längere Zeit hin in die Reinigungsbehälter in Vorrath zu geben. Der ungeheure Vortheil für die Praxis liegt auf der Hand. Jede Controle fällt weg; sobald nur nach jeder frischen Füllung des Behälters tüchtig aufgerührt wird, ist man seiner gewünschten Wirkung sicher. Aller Kalk ist als kohlensaurer Kalk ausgefällt und für den im Wasser vorhandenen Gyps ist die leicht lösliche schwefelsaure Magnesia eingetauscht. Wir werden später die ausgezeichnete Wirkung dieses Salzes auf den alten Kesselstein der Dampfkessel besonders betrachten.

Die chemische Wirkung der Magnesia ist derjenigen des Kalkes höchst ähnlich; sie fällt wie jener aus den Wässern die Erdbicarbonate des Kalkes und der Magnesia, Eisenoxyd, Thonerde, Kieselerde aus ihren Verbindungen. Sie zersetzt aber weiters auch den Gyps, indem sämmtliche durch Absorption aus den Erdbicarbonaten entstandene kohlensaure Magnesia sich mit diesem sofort umsetzt in kohlensauren Kalk und schwefelsaure Magnesia. Daß der vorhandene Gehalt aller Dolomit-Wässer an Magnesiabicarbonat meinem Verfahren bezüglich der Ausfällung des Gypses noch nebenbei zu Gute kommt, ist wichtig genug.

Denken wir uns ein Wasser von der Zusammensetzung $MgO, (CO_2)_2 + 2\,(CaO, SO_3)$, so würde dies durch Zusatz von MgO vollkommen von seinem Kalk befreit. Wenn 1^{cbm} Wasser enthält 42 kohlensaure Magnesia in CO_2 gelöst, und 136 Gyps, so würden nur 20 Magnesiumoxyd gebraucht, oder 30 meines gebrannten Magnesits. An Chlorbarium allein würde 1^{cbm} dieses Wassers brauchen $262 \times {}^5/_4 = 328$. Im

ungünstigsten Falle aber stehen 30 meiner Reinigungsmasse zu 164 rohen Chlorbarium.

Nach diesen Ausführungen erübrigt noch eine Antwort auf die Cardinalfrage, welche die Praxis meiner Reinigungsmethode stellen muß: Ist die Wirkung des Magnesiumoxydes auch fähig, ihre absorbirende Wirkung so schnell zu äußern, um in der kurzen Zeit eines Umrührens von 5 Minuten allen Kalk des Wassers auszufällen?

Es ist dies in der That der Fall, wenn man die Natur des Mittels berücksichtigt und danach verfährt. Das Anhydrid der Magnesia (MgO) nimmt bekanntlich das Wasser nur langsam an, und doch muß dies der Kohlensäure-Absorption vorausgehen. Bei Anwendung von geglühter Magnesia, auch durch das feinste Sieb getrieben, können gröbere Partikelchen tagelang unter Wasser liegen, ehe sie zu Hydrat, also wirkungsfähig werden. Dieser Umstand würde aber nur dann störend sein, wenn man gezwungen wäre, beim Reinigen einer jeden Wassermenge auf die völlige Hydratbildung der gebrannten Magnesia warten zu müssen.

Meine Anweisung zur praktischen Ausführung des Versuches lautet: „Das Reinigungsbassin erhält so viel Präparat auf einmal, wie das für einen Monat hinter einander darin zu reinigende Wasserquantum der Rechnung nach verlangt. Diese Menge an Präparat wird besonders von mir angegeben.“ Ergibt also z. B. die Analyse, daß ein fragliches Wasser für 1^{cbm} 120^{g} Magnesia bedarf, so erhält das betreffende Bassin, falls täglich 10^{cbm} zureinigen wären, $120 \times 10 \times 30 = 36^{k}$, mit wenig Wasser zu einer Milch angerührt, auf einmal. Es ist weiter keine Controle nöthig als tüchtiges 5 Minuten langes Umrühren nach jeder Bassinfüllung mit frischem Wasser. Es ist klar, daß für die ersten Tage der große Ueberschuß sichere Fällung des Kalkes bewirken muß; in dem Maße, als dieser aber geringer wird, bildet sich Magnesiahydrat, welches mit größter Begierde Kohlensäure anzieht, wie der Kalk. Bis gegen Ende des Monats sind auch die gröbsten Theilchen des Anhydrids absorptionsfähig und thun ihre Schuldigkeit.

Würde nun Jemand, dem eben Ausgeführten entgegen, 1^{l} dieses Wassers mit 120^{mg} 10 oder 20 Minuten lang schütteln, so liegt es auf der Hand, daß selbst nach 15 Stunden das Wasser nicht völlig, resp. nur zum kleinsten Theil kalkfrei sein kann; dieser Versuch hat indeß nicht das geringste zu thun mit meiner Methode, in der Praxis das Wasser zu reinigen.

Daß die Gegenwart verschiedener Salze, besonders der Alkalien, die völlige Ausfällung des kohlensauren Kalkes etwas behindert, ist eine

bekannte Thatsache; dieser Vorwurf trifft aber die Kalk-, Soda- und Magnesia-Methode gleichheitlich.

Mit dem Absetzen hat es eine ähnliche Bewandtniß; nur ist dasselbe höchstens das erste Mal so, daß die Flüssigkeit nicht wasserhell erscheint, das zweite und dritte Mal schon ist das Absetzen selbst in der Kälte bis zur Glanzhelle in Zeit von 30 Minuten gediehen, wie es die Praxis zur Genüge beweist und wie es schon der Umstand erklärt, daß es ja der Hauptsache nach immer dieselben Molecüle sind, welche aufgerührt werden und die frisch gebildete Menge kohlensauren Kalk einhüllen und niederreißen.

Eine weitere Frage an die Magnesia-Methode ist diese: wie stellt sich dieselbe den eigentlichen Gypswässern gegenüber, in welchen die Erdbicarbonate oft sehr zurücktreten? Hier bedarf es einer Magnesia mit genügendem Kohlensäuregehalt. Dies ist nun freilich *nicht zu erreichen durch Zumischen von rohem Magnesit zu geglühtem*. Derselbe setzt sich mit einer Gypslösung *nicht* um, wenigstens nicht entfernt in einer praktisch brauchbaren Weise. Es läßt sich also hierauf weder meine Gypsfällung noch eine Herstellung von Bittersalz begründen. Ich würde es freudig begrüßt haben, wenn der gewöhnliche Magnesit etwas freigebiger mit seiner Kohlensäure wäre; ich habe ihn aber bis heute nicht zur Abgabe zwingen können, so daß die Angabe *Mitscherlich's*, „Magnesit und Gyps setze sich um", sicherlich nicht der natürlichen kohlensauren Magnesia, sondern dem geglühten und wieder mit Kohlensäure gesättigten Magnesit (also der künstlich dargestellten kohlensauren Magnesia) gilt. Einen andern und billigern Weg der Herstellung von basisch kohlensaurer Magnesia gibt es also nicht, und ich mußte denselben gleichfalls einschlagen, um ein wirksames Präparat für Gypswässer zu bekommen.

Es bedarf somit keiner besondern Bemerkung, daß diese Umsetzung bereits bekannt war, wohl aber wird constatirt werden müssen, daß ich sie zum ersten Mal auf eine sehr natürliche und billige Wasserreinigung anzuwenden lehrte. Das bloße Bekanntsein einer Thatsache, eines chemischen Processes, hat ja sehr oft weniger Werth als der Nachweis ihrer praktischen Verwendbarkeit nach einer neuen Richtung hin, oder zur Erklärung einer Erscheinung, die bis jetzt vielleicht unaufgeklärt gewesen ist.

Die Thatsache z. B., daß alle Flüsse und Bäche im Oberlauf reicher sind an Erdbicarbonaten als im Unterlauf, ist längst direct erbracht, eine andere, die der allmäligen Anreicherung der Bäche und Flüsse mit Bittersalz unter Zurücktreten des Gypses, würde ohne jeden

directen Nachweis mit einer eben solchen Sicherheit erschlossen werden können aus der Consequenz derjenigen bekannten Thatsache, welche ich meiner Magnesia-Wasserreinigung zu Grunde gelegt habe, der Umsetzung des Gypses mit kohlensaurer Magnesia bei gewöhnlicher Temperatur und bis zu 100°. Man würde also, wenn es nur auf Neuheit der Processe ankäme, an meiner Magnesia-Methode in der That nichts Neues finden können; denn nachweislich bedient sich die Natur ganz desselben Processes, soweit ihr Magnesiagehalt eben reicht.

Was die Preisverhältnisse meiner Methode anlangt, so berechnet Ferd. Fischer (S. 99 d. Bd.) die Preise, wie folgt: 136^{g} Gyps werden zu zersetzen sein mit einem Aufwand von 5,2 Pf. für Chlorbarium, 2,7 Pf. für Soda, 4,0 Pf. für Bohlig's Magnesiapräparat; da nun mein Präparat nicht blos zu 50 sondern zu 80 Proc. wirkt, und in diesem Falle statt 80 nur 50^{g} nöthig sind, so würden statt 4 nur 2,5 Pf. Kosten auf das Magnesia-Verfahren entfallen. Daß bei regelmäßiger Abnahme der Preis nicht 50 M. für 100^{k}, wie ihn Wirth und Comp. für kleine Probesendungen ansetzten, maßgebend sein kann, bedarf keiner Erörterung. Ebenso ist der Nachweis von F. Fischer, daß das Präparat in vielen Fällen nur geglühter Magnesit war, um so leichter zu erbringen gewesen, als ich ja hieraus kein Geheimniß zu machen beabsichtigte.

Der Name Magnesiapräparat wird wohl seine Berechtigung haben für ein Gemenge von geglühtem Magnesitpulver mit gefällter kohlensaurer Magnesia, wie es anfangs für reine Gypswässer versendet wurde. Die Versuche, die kohlensaure Magnesia, deren Herstellung im Großen bedeutende Schwierigkeit bietet, zu ersetzen durch Anwendung von Gebläsrührern, welche jeder Wassermenge die nöthige Kohlensäure direct zuführten, werden bald erweisen, welche Methode für die Praxis die bessere ist.

Bemerkungen zu Bohlig's Speisewasserreinigung; von Ferd. Fischer.

Vorstehende Ausführungen des Hrn. Bohlig veranlassen mich zu folgenden Gegenbemerkungen. Zunächst habe ich niemals bestritten, daß es immerhin noch ein Unterschied sei, eine Reaction zu kennen und sie praktisch anzuwenden. Ferner habe ich nicht behauptet, der Nachweis, es liege hier nur geglühter Magnesit vor, sei mir besonders schwer gefallen; die Untersuchung war in der That sehr leicht. Dagegen muß ich entschieden

in Abrede stellen, als ob ich dies bereits vor Abfassung meiner Arbeit (Ende August) von anderer Seite erfahren hätte. Mir lagen nur die Schrift von Wirth und die beiden erwähnten Briefe (S. 97 und 99 d. Bd.) vor, in denen hiervon keine Rede ist. Auch ein Brief von Wirth und Comp.[1] (26. October d. J.) bestätigt, daß selbst der „alleinige Verkäufer des Bohlig'schen Kesselsteinmittels" noch jetzt nicht weiß, daß er gebrannten Magnesit verkauft, oder daß er dies wenigstens entschieden in Abrede stellt.

Ferner bezweifle ich noch heute, daß alle Magnesia zur Wirkung kommt, da sie wegen ihrer Unlöslichkeit von dem gebildeten Schlamm eingehüllt wird. — Jedenfalls ist meine Annahme, daß es sich hier um ein nicht preiswürdiges Geheimmittel handelte, im Wesentlichen bestätigt.

Oenochemische Untersuchungen von Dr. Max Buchner in Graz.

Die Beantwortung der Frage, ob ein als Wein verkauftes Product wirklicher Naturwein oder Kunstwein sei, wird in einem Weinlande wie Steiermark dem Chemiker ziemlich häufig vorgelegt; demselben ist es sattsam bekannt, wie schwierig oft solche Fragen unbedingt zu bejahen oder zu verneinen sind. Theoretisch betrachtet, wäre man überhaupt kaum in der Lage, solche Fragen zu beantworten, da man sich über die Definition von Kunstwein noch nicht geeinigt hat und eigentliche Kunstweine, d. h. solche, welche gar keinen Traubensaft enthalten, seltener in den Handel gebracht werden, sondern meist Gemenge wirklichen Weines mit Alkohol, Wasser, Essenzen u. dgl., also Flüssigkeiten, welche qualitativ die Bestandtheile des echten Weines enthalten. Nun sind derartige Producte meist als Ersatz der sogen. Schankweine, leichterer und billigerer Weinsorten im Gebrauche, obwohl bekannt ist, daß die Fabrikation von Flaschenweinen ganz ohne Traubensaft namentlich in größeren Städten eine bedeutende

[1] Wirth und Comp. schreiben in Folge meiner Arbeit u. a.: „ . . . Sie haben übrigens das Präparat analysirt, also müssen Sie wissen, wie es wirkt. Dazu bedurfte es keiner Versuche. Wenn letztere nun ungenügend ausgefallen sind, so kann es nur von irgend einem Fehler, der vorgekommen, herrühren, sei es nun, daß uns von der Gummi-Kamm-Fabrik dort ein anderes Wasser geschickt, oder falsches Präparat geschickt. Sie geben an, daß es Magnesiumoxyd gewesen sei, während es natürlicher Weise kohlensaure Magnesia sein mußte. Wir haben Hrn. Bohlig veranlaßt, Ihnen darüber zu schreiben, und bitten dem fraglichen Aufsatze im Polytechnischen Journal wenigstens die Bemerkung beizufügen, daß ein Versehen vorgekommen zu sein scheine. — Besser wäre es freilich gewesen, Sie hätten uns vorher Nachricht gegeben, bevor Sie derartige Dinge in die Welt hinausschickten."

Ein derartiges Versehen liegt selbstverständlich nicht vor. F.

Ausdehnuug genommen hat. Die chemische Literatur gibt uns eine große Anzahl von Weinanalysen, welche sich jedoch meist auf bessere Sorten bezogen, während leichtere und billige Weine weniger Gegenstand der chemischen Untersuchung waren. Um nun ganz sichere Anhaltspunkte für die Beurtheilung von Weinen im chemischen Sinne zu gewinnen, habe ich in einer Reihe von Weinen den Procentgehalt an Alkohol, Extract, Säure und Mineralbestandtheilen bestimmt, wozu ich bemerken will, daß der Alkoholgehalt durch Destillation, der Extractgehalt durch Trocknen bei 105° im Luftstrome ermittelt, die Säure aber als Weinsäure berechnet wurde.

Sorte.	Alkohol.		Extract.	Säure.	Asche.
	Gew.-Proc.	Vol.-Proc.			
Weißweine					
Marburger .	5,8	7,2	1,86	0,7	0,12
Sauſaler . .	4,9	5,9	1,72	0,7	0,08
Windiſch Bücheln	5,6	7,0	1,60	0,8	0,13
„ „	5,0	6,1	1,2	0,5	0,08
Marburger .	7,9	9,9	1,4	0,7	0,14
Windiſch Bücheln	7,09	8,9	4,4	0,8	0,16
„ „	6,95	8,6	4,2	0,8	0,15
„ „	7,37	9,1	1,35	0,75	0,11
Marburger .	8,48	10,5	1,9	0,7	0,20
„ .	8,41	10,5	1,7	0,6	0,16
Radkersburger	9,2	11,4	1,4	0,8	0,11
Fünfkirchner .	8,0	10,0	1,2	0,8	0,16
„ .	9,36	12,0	1,25	0,6	0,18
„ .	7,9	9,9	1,73	0,8	0,14
Weißweine beanſtandet	3,4	4,3	1,2	0,6	0,05
	6,4	8,0	1,0	0,7	0,08
	4,81	6,0	1,0	0,7	0,07
	5,2	6,5	1,1	0,5	0,07

Sorte.	Alkohol.		Extract.	Säure.	Asche.
	Gew.-Proc.	Vol.-Proc.			
Rothwein					
Tiroler . .	8,2	10,1	1,9	0,8	0,23
Südtiroler .	8,13	10,0	1,6	0,9	0,28
Fünfkirchner .	11,0	13,6	2,3	0,8	0,15
„ .	9,8	11,9	2,4	0,8	0,16
Sauſaler . .	6,4	8,0	1,89	0,8	0,12
Schilcher . .	9,7	12,0	0,60	0,45	0,05
(aus Budapeſt beanſtandet.)					
Flaſchenweine					
Jeruſalemer weiß	15,58	19,0	1,7	0,8	0,14
Niersteiner .	10,54	13,0	2,1	0,8	0,25
Sexzarder roth	9,78	11,9	2,4	0,6	0,18
„ „	9,8	11,9	1,4	0,8	0,19
Böslauer roth	11,85	14,5	2,4	0,8	0,23
Meneschen Ausbruch	11,23	13,9	24,0	1,1	0,22
Marſala . .	13,31	16,3	5,5	0,8	0,32

Aus dieſen Analyſen ergibt ſich nun, daß leichte Weine der Steiermark und des angrenzenden Ungarns meiſt zwiſchen 6 und 9 Gew.-Proc. Alkohol, 1,2 bis 2,5 Proc. Extract, 0,6 bis 0,8 Proc. Säure und 0,11 bis 0,18 Proc. Aſche enthalten; nur die Tirolerweine waren aſchenreicher, die Extractbeſtandtheile waren in normaler Menge vorhanden und zeigten uur geringe Mengen von Traubenzucker. Bei Vergleichung obiger Zahlen ergibt ſich nun, daß eine beſtimmte Beziehung zwiſchen Alkohol-, Extract- und Aſchengehalt beſteht. Nach Mohr erreicht der Aſchengehalt der Weine ſelten 0,5 Proc., nach van Gokow, Diez und

Neubauer schwankt derselbe zwischen 0,11 bis 0,6 Proc.; ich habe in einer Sorte ganz echten Weines als Minimum 0,11 Proc. bei 1,4 Proc. Extractgehalt gefunden. Geht man von der Erwägung aus, daß der Traubensaft bei einem gewissen Gehalt von gährungsfähigem Zucker auch eine gewisse Menge von Mineralbestandtheilen enthält, welche bei der Veraschung des Weines einen bestimmten Zahlenwerth darstellen, so müssen Weine von normalem Alkoholgehalte auch eine entsprechend große Aschenmenge aufweisen; ein zu niedriger Aschengehalt wird also bei niedrigem Alkoholgehalt auf Verdünnung, bei normalem Alkoholgehalte auf Verdünnung mit Wasser und Zusatz von Alkohol schließen lassen. Fünf gerichtlich beanstandete Weinsorten, welche zur chemischen Untersuchung gelangten, zeigten auch einen abnorm geringen Aschengehalt, während der Extractgehalt nicht in gleichem Maße erniedrigt erschien; ich bin der Meinung, daß die Beziehung zwischen Alkohol- und Aschengehalt in den meisten Fällen willkommenen Aufschluß über die Qualität des Weines liefern wird; es ist ja die Bestimmung des Aschengehaltes auch bei anderen Handelsartikeln, wie beim Indigo, als Kriterium empfohlen worden.

Außer einer Reihe von leichten Weinen wurden auch einige bessere Sorten in den Kreis der Untersuchung gezogen, wodurch die vorstehenden Folgerungen nur bestätigt werden; nur bei den Ausbruchweinen, welche übrigens mehr oder weniger als Kunstproducte zu bezeichnen sind, steht der Aschengehalt zu dem Extractgehalt in abnormem Verhältnisse, während die Beziehung zwischen Alkohol- und Aschengehalt als normal gefunden wurde; der hohe Extractgehalt ohne entsprechend höherem Gehalt an Mineralbestandtheilen spricht also für directen Zuckerzusatz.

Man wird zwar einwenden können, daß ihrer Zusammensetzung nach gut nachgeahmte Kunstweine gleichen Aschengehalt aufweisen können; die Erfahrung lehrt aber, daß der Zusatz von Mineralbestandtheilen nicht so leicht ausgeführt ist, und daß die Kunstweinfabrikanten entweder nicht die hinreichenden Kenntnisse besitzen, oder sich der Mühe nicht unterziehen, eine derartige Nachahmung in allen Theilen genau durchzuführen. Die Kunstweinfabrikation, bezieh. die Weinvermehrung durch ungehörigen Zusatz von Wasser, Alkohol und Essenzen, hat zum guten Theil deshalb so an Ausdehnung gewonnen, weil vielfach der Satz aufgestellt wurde, die Chemie sei nicht im Stande, solche Weine von Naturweinen zu unterscheiden, daß also der Beweis der Fälschung nicht zu führen sei. Dies hat nur insofern Geltung, als es sich um sogen. Weinverbesserung handelt, nicht aber in jenen Fällen, wo der Gehalt an wahren Wein nur einen gewissen Theil der Handelswaare beträgt.

Zur Geschichte des Hopfenbaues.

Das Aufblühen der Hopfencultur in fast allen Ländern der Welt ist Schritt für Schritt mit der Zunahme des Bierverbrauches vor sich gegangen, insbesondere aber von dem Zeitpunkte angefangen, als man erfuhr, daß die Hopfendolde einen unübertrefflichen Bestandtheil zur Herstellung eines guten Bieres bilde. Aber dieser Zeitpunkt liegt nicht so weit zurück, als man im Allgemeinen annimmt. Man braute früher ein Bier, das ausschließlich aus Gerste unter Zuthaten, wie Syrup, Honig und gewisse Kräuter, hergestellt wurde. Aus der Zeit Carl's des Großen stammen die ersten sicheren Nachrichten über Hopfenbau. Es ist aber mehr wie zweifelhaft, ob zur Zeit dieses Kaisers der Hopfen auch schon als ein Mittel, um ein gutes Bier zu bereiten, allgemeine Würdigung und Anwendung fand. Wirklich nachweisbar war der Hopfenbau im 14. Jahrhundert schon in Deutschland ziemlich verbreitet; namentlich in der Gegend von Magdeburg war derselbe um diese Zeit so ausgedehnt, daß besondere Vorschriften erlassen wurden wegen der Felder, die den Hopfengärten sich anschlossen, wegen der sie einschließenden Zäune u. s. w. Auch in den Niederlanden soll der Hopfenbau zur selben Zeit bereits festen Fuß gefaßt haben. In die gleiche Zeit fällt aber auch noch eine Bewegung, veranstaltet von jenen Bräuern, welche das sogen. Kräuterbier erzeugten, und die gegen den Hopfen gerichtet war. Ja, im 17. Jahrhundert noch legte die Stadt London gegen zwei Uebel Beschwerde beim Parlamente ein, und zwar gegen die Steinkohlen von Newcastle, wegen ihres üblen Geruches, und gegen den Hopfen, weil derselbe angeblich den Geschmack des Bieres verderbe und das Volk in Gefahr bringe. In Anbetracht dieser Thatsachen beanspruchen denn auch alle Angaben über die vereinzelte Anwendung des Hopfens zur Bierbereitung in weit zurückgelegenen Zeiten, insofern es sich darum handelt, festzustellen, seit welcher Zeit der Hopfen unentbehrlich zur Bierbereitung angesehen und allgemein verwendet wurde, ein nur geringes Interesse. Jedenfalls hat aber mit der allgemeinen Verwendung des Hopfens zur Bierbrauerei das Bier den ersten Anlauf genommen, um ein Genußmittel und in beschränktem Sinne auch Nahrungsmittel ersten Ranges zu werden, was dasselbe in der Gegenwart zweifellos ist, und wodurch die Bedeutung des Hopfenbaues für alle bierbrauenden Länder auch ausschließlich bedingt wird. Die Hopfenpflanze liefert zwar außer den sogen. Hopfendolden, die zur Bierbereitung verwendet werden, noch andere Bestandtheile, welche in

einer oder der andern Weise verwerthet werden können. So enthalten die Wurzeln derselben eine stärkeähnliche Substanz, die in Glycose und Alkohol verwandelt werden kann, außerdem aber eine beträchtliche Menge von Tannin, das in Gerbereien mit Vortheil verwendet werden dürfte. Die Wurzeln der Hopfenpflanze liefern nach P. L. Simonds auch einen guten Stoff zur Fabrikation von Papier und Carton. Die Stengel der Hopfenpflanze besitzen ebenfalls viele werthvolle Eigenschaften. Man gewinnt aus ihnen in erster Reihe ein vegetabilisches Wachs, ferner einen Saft, aus dem sich eine rothbraune Farbe herstellen läßt. Die Asche von Hopfenstengeln soll bei der Fabrikation böhmischer Glaswaaren Verwendung finden. Auch die Stengel sollen ferner eine gute Papiermasse abgeben und eine geschmeidige Faser enthalten, welche sich leicht von den holzigen Theilen trennt und wovon sich Seile und rohe Webstoffe von außerordentlicher Festigkeit herstellen lassen. Von der gebleichten Faser sind auch Teppiche mit weißen und grauen Streifen gemacht worden. Es sind dies aber nur Nebennutzungen, die noch keinerlei Ausdehnung, allgemeinere Anwendung und Bedeutung erlangt haben und daher auf den Betrieb der Hopfencultur bisher ohne allen Einfluß geblieben sind. Wie gesagt, hat der Hopfenbau bisher nur Schritt für Schritt mit der Zunahme des Bierverbrauches und der Bierproduction an Ausdehnung und Verbreitung gewonnen, und es werden diese Verhältnisse wohl auch in nächster Zeit keine Aenderung erleiden, abgesehen davon, daß es gelingt, einen wohlfeilen Ersatz für den Hopfen zu finden, was aber bisher wohl kaum versucht ist und auch nicht so leicht gelingen dürfte.

Der Hopfenbau ist gegenwärtig über die meisten bedeutenderen Agriculturstaaten der Welt verbreitet. Nur in Afrika und Asien hat derselbe bisher keinen Platz gefunden. Bei den klimatischen Verhältnissen Afrikas, die dem Hopfenbau ebenso ungünstig als mit wenigen Ausnahmen auch der Bierbrauerei sein dürften, kann das Fehlen des Hopfenbaues in Afrika am Ende nicht grade unbegreiflich erscheinen. Anders stehen die Verhältnisse allerdings theilweise in Asien, wo der Hopfenbau daher auch jedenfalls eine Zukunft hat und sich ebenso rasch einbürgern dürfte wie in Australien, wo die Hopfencultur vor wenigen Jahren ebenfalls noch eine unbekannte Sache war. Es liegen auch schon bestimmte Nachrichten darüber vor, daß man mit der Absicht umgeht, den Hopfenbau in Asien einzubürgern. So nämlich in Japan, dessen Boden und klimatische Verhältnisse der Cultur des Hopfens stellenweise sehr günstig sein sollen. Keese von Cooperstown, N. Y., soll bereits auf Ersuchen des gewesenen Ackerbauministers von Japan, Horace

Capron, eine Probesendung von 15 Bushels englischer Cluster-Hopfenpflanzen nach Tokio geliefert haben, wohin auch schon Sendungen californischer Hopfenpflanzen gingen. Man darf gespannt darauf sein, welche Erfolge man mit dem Hopfenbau in Japan erzielen wird, ja man kann bei der bekannten Betriebsamkeit der Japanesen sogar befürchten, daß im Falle des Gelingens einst noch japanesischer Hopfen mit Erfolg auf unsern Hopfenmärkten concurrirt.

Unter allen Hopfenbauländern der Welt nimmt das Deutsche Reich nicht blos hinsichtlich seiner Productionsgröße, sondern namentlich auch bezüglich der Qualität seiner Producte den ersten Rang ein. Das Deutsche Reich producirt gegenwärtig auf etwa 38 000^{ha} Landes 478 000 Ctr. Hopfen. Ihm folgt zunächst England, welches auf etwa 28 000^{ha} im Durchschnitt 385 000 Ctr. liefert, weiterhin Nordamerika mit etwa 17 000^{ha} und 200 000 Ctr., Oesterreich mit 7800^{ha} und 93 000 Ctr., der Rest von Europa mit 12 000^{ha} und 160 000 Ctr., Australien mit 250^{ha} und 3000 Ctr.

Die sämmtlichen am europäischen Continent cultivirten Hopfensorten lassen sich ihren Preisen und ihrer Qualität nach in zehn verschiedene Sorten bringen, als da sind:

I. Hopfen von Stadt Saaz und Stadt Spalt mit nächstliegenden Hauptorten.
II. Spalter Nebengut, Kinding und Saazer Land.
III. Wolnzach, Au und leichtere Lagen des Spalter Landes.
IV. Hallertau, Auschaer Rothland, Steiermark und Hauptlagen von Württemberg und Baden.
V. Feinste Gebirgshopfen und Aischgrund, feinste Polen, Elsässer und Burgunder.
VI. Gewöhnliche Mittel- und Oberfränkische Hopfen, Württemberger, Badenser, Polnische, Elsässer und Burgunder, feinste Galizier.
VII. Oberösterreich, Auschaer Grünland, Lothringer, Kannenbecker Land.
VIII. Braunschweig, Altmark und übriges Norddeutschland.
IX. Nordfrankreich, Belgien und Holland.
X. Rußland und übriges Europa.

Diese Sorten erreichten in den letzten vier Jahren auf dem größten Hopfenmarkte der Welt, Nürnberg, folgende Preise in Mark:

Klasse	1873/4	1874/5	1875/6	1876/7
I	295—320	375—380	170—180	600—650
II	270—300	360—380	160—175	580—630
III	170—180	230—280	70— 90	520—540
IV	150—170	250—265	60— 70	450—500
V	125—150	220—235	50— 70	420—450
VI	115—125	200—220	48— 54	360—380
VII	100—115	190—215	36— 48	350—360
VIII	70— 90	100—120	22— 30	200—240
IX	60— 70	80— 90	20— 25	160—200
X	30— 40	50— 60	—	100—120

In Deutschland ist gegenwärtig der Hopfenbau über Bayern, Württemberg, Elsaß, Preußen, Baden, Deutsch-Lothringen, Sachsen, Hessen-Darmstadt und Braunschweig in größerer Ausdehnung verbreitet. Bayern producirt von sämmtlichen deutschen Hopfenbauländern die größten, Braunschweig die geringsten Hopfenmengen. Noch in einigen anderen nicht angeführten kleineren deutschen Staaten wird Hopfen producirt, jedoch nur vereinzelt und in so geringem Umfange, daß dieselben als Hopfenproducenten keine Rolle spielen und daher füglich übergangen werden können. Die gesammte in Deutschland mit Hopfen bebaute Fläche beträgt, wie oben angeführt, etwa 38 000^{ha}, die jährliche Production im Durchschnitt der letzten Jahre ungefähr 478 000 Ctr., oder beiläufig:

67 Proc. der Gesammtproduction des europäischen Continentes,
46 „ „ „ Europas, oder
39 „ „ „ aller Hopfenbau treibenden Länder der Welt.

Den jährlichen Hopfenverbrauch kann man im Durchschnitt der letzten Jahre auf beiläufig 322 000 Ctr. veranschlagen, so daß im Mittel jährlich gegen 156 000 Ctr. zur Ausfuhr erübrigen. Deutschlands Hopfenhandel hat daher auch bereits seit Jahren eine bedeutende Ausdehnung über die eigenen Grenzen hinaus erlangt. Die Ausfuhr deutscher Hopfen richtet sich namentlich gegen Großbritannien und Frankreich, betrifft fernerhin Belgien, Oesterreich-Ungarn, Rußland, Schweden, Norwegen, Dänemark, Südamerika und die Vereinigten Staaten. Der Werth der in den letzten Jahren nach Großbritannien ausgeführten Hopfen betrug im Jahresdurchschnittt gegen 4 000 000 M. Frankreich erhielt aus Deutschland in den letzten 10 Jahren durchschnittlich jährlich gegen 900^{t} im Werthe von fast 3 000 000 M., Belgien in demselben Zeitraume alljährlich für 8 — 900 000 M., Oesterreich-Ungarn im Werthe von fast 300 000 M.; im Durchschnitt der letzten 5 Jahre:

Rußland über	15 000	Ctr.	Hopfen	im	Durchschnittswerthe	von	2 200 000 M.
Schweden gegen	4 000	„	„	„	„	„	500 000 „
Norwegen „	3 000	„	„	„	„	„	400 000 „
Dänemark „	6 000	„	„	„	„	„	800 000 „
Vr. Staaten „	9 000	„	„	„	„	„	1 300 000 „

Summirt man, um einen annähernden Begriff von der Geldsumme zu erhalten, die alljährlich durch Hopfenexport Deutschland von dem Auslande zufließt, die vorstehenden Durchschnittswerthe, so erhält man einen Betrag von etwa 16 000 000 M., der übrigens in Anbetracht dessen, als die Bierproduction und mit ihr der Hopfenverbrauch in den vorbezeichneten Ländern in steter Zunahme begriffen sind, sogar noch eine bedeutende Steigerung erfahren kann.

Die Festschrift, gewidmet den Besuchern der internationalen Ausstellung von Hopfen zu Nürnberg 1877 (Nürnberg. Verlag der Allgemeinen Hopfenzeitung), der wir diese Angaben entnehmen, bespricht dann ausführlich die Hopfenbauverhältnisse der einzelnen Länder und bringt beachtenswerthe Arbeiten von P. Sorauer: Ueber die Krankheiten der Hopfenpflanze, und von Taschenberg: Ueber die dem Hopfen schädlichen Insecten, auf die hier nur verwiesen werden kann.

Cavayé's Verfahren zur vortheilhafteren Ausnutzung des Maises durch Ausscheidung des Oeles und Verbesserung der Mehlsubstanz.

Mit Abbildungen auf Taf. X [a.c/3].

Um das in dem Keim- oder Samenlappen des Maises enthaltene Oel zu gewinnen, schrotet Cavayé in Lavour (Dep. Tarn, Frankreich) das Korn zunächst zwischen horizontal laufenden Mühlsteinen, trennt dann mittels besonderer Apparate die Keime von den mehlhaltigen Theilen und mahlt sie zwischen verticalen Mühlsteinen zu einem Teig, aus welchem schließlich durch hydraulische Pressen das Oel ausgedrückt wird. Die mehlhaltigen Theile werden in gewöhnlichen Mahlgängen zu Mehl vermahlen. Durch dieses Verfahren erhält man die größtmögliche Ausbeute an Oel und ein ölfreies Mehl, welches sich wie gewöhnliches Getreidemehl hält und sehr vortheilhaft zur Brodbereitung verwendet werden kann.

Nicht minder günstig sind die Resultate dieses Verfahrens bezüglich der Branntweinbrennerei. Bisher setzten die Destillateure das gemahlene Maiskorn ohne vorherige Entfernung der Keime dem Gährungsproceß aus — ein Verfahren, welches ernste Uebelstände nach sich zog; denn das im Keimlappen enthaltene Oel hindert die vollständige Ausgährung des Mehles und hat einen gewissen Verlust an Alkohol zur Folge; auf der andern Seite theilt das aus dem ölhaltigen Theile des Maises sich entwickelnde Oel den für die Destillation bestimmten Flüssigkeiten, mit denen es gemengt ist, einen üblen Geruch und Geschmack mit, der sich in dem daraus gewonnenen Alkohol wieder findet. Dieser doppelte Uebelstand ist bei Cavayé's Verfahren beseitigt. Dabei liefert dasselbe ein für Beleuchtungs- und andere Zwecke ausgezeichnetes Oel und nebenbei Oelkuchen als ein vortreffliches Mastfutter.

Der in Rede stehende Trennungsproceß kann auf trockenem oder

nassem Wege durchgeführt werden. Für die Trennung auf trockenem Wege bedient sich Cavayé eines Sortirapparates, welcher in verhältnißmäßig kurzer Zeit beträchtliche Mengen zu bearbeiten gestattet. Derselbe ist in Fig. 20 bis 22 in zwei Verticalschnitten und im Grundriß dargestellt und besteht aus mehreren runden Sieben T, die an senkrechten Achsen A über einander angeordnet sind und durch eine besondere Transmission in wechselnde Kreisbewegung gesetzt werden, während die Bürsten C, welche die Bestimmung haben, die Keime von den Körnern zu trennen, nach einer und derselben Richtung rotiren. Hierzu dient folgender Mechanismus. Die Horizontalwelle a, welche durch einen um die Rolle P geschlagenen Riemen angetrieben wird und ungefähr 130 Touren in der Minute macht, setzt mittels Eingriffes zweier Winkelräder b die Verticalwelle D in Umdrehung. Auf diese sind die Schnurscheiben p_1 festgekeilt, von denen aus die an der Mittelachse A lose sitzenden Rollen p und mit diesen die Bürsten C in gleichgerichtete Drehung gesetzt werden. Zugleich aber ertheilt das an der Welle a sitzende Excenter d der Welle c eine oscillirende Bewegung. Die Welle c ist an ihren Enden mit zwei Hebeln f versehen, welche mit ihren geschlitzten Enden die Zapfen zweier in Führungen g_1 gleitenden Horizontalschienen g aufnehmen. Da aber letztere mit den an die Mittelachsen A befestigten Armen h verbunden sind, so ist dadurch die wechselnde Kreisbewegung dieser Achsen bezieh. der Siebe erklärt.

Die Siebe bestehen aus einem Holzkreuz t, an welches ein mit einem Drahtgewebe überspannter Holzkranz t_1 befestigt ist, der an seinem Umfange eine kreisförmige Rinne T_2 besitzt, worin sich das Maisschrot sammelt. Ueber dem Holzkreuz ist das eigentliche Sieb angeordnet, welches aus einem nach außen leicht geschweiften Metallkranz u besteht, das unten durch ein Drahtgewebe geschlossen ist; letzteres läßt das Maisschrot hindurch, während die Keime in eine am Kranze u befestigte Kreisrinne T_1 gebürstet werden. In der Mitte des Siebes ist außerdem ein Holz- oder Blechreif u_1 angeordnet, welcher das Sortirgut von der Achse A entfernt hält. Mit Hilfe der Schrauben v läßt sich das Sieb T höher oder niedriger stellen und somit der Durchgang des Maisschrotes durch das Sieb nach der Rinne T_2 reguliren.

Der Sortirapparat wird mit dem Malzschrot beschickt, indem man dasselbe in das oberste Sieb schüttet. Die Keime, welche leichter als geschrotete Körner sind, gelangen unter dem Einflusse der hin- und herschwingenden Bewegung des Siebes an die Oberfläche und werden durch die Bürsten C in die Kreisrinne T_1 getrieben, von wo sie durch einen kurzen Rohransatz t_2 (Fig. 21) in einen untergestellten Behälter

fallen. Das Maisschrot aber geht durch das Sieb T und nimmt seinen Weg zwischen dem letztern und dem Kranz t_1 in die Rinne T_2, welche es durch die Oeffnung t_3 auf das folgende seitwäts darunter angebrachte Sieb entleert. Der gleiche Vorgang wiederholt sich in diesem zweiten Sieb, aus welchem die dem Schrote noch beigemengten Keime in einen untergestellten Behälter fallen, während das Maisschrot durch den offenen ringförmigen Raum T_2 auf das darunter befindliche, mit dem zweiten an einer und derselben Achse A sitzende dritte Sieb fällt. In diesem Sieb wird der letzte Rest der dem Maisschrot etwa noch beigemengten Keime auf gleiche Weise wie oben beseitigt, während das vollständig gereinigte Maisschrot in den besondern Behälter R fällt.

Die Trennung der Keimlappen von dem geschrotenen Mais läßt sich, wie oben bemerkt wurde, auch auf nassem Wege durchführen. Fig. 23 stellt den hierzu dienlichen Apparat im Verticalschnitte dar; derselbe besteht der Hauptsache nach aus einem mit Wasser gefüllten Bottich A, in welchen man das Gemenge aus Maisschrot und Keimen durch einen Schütteltrog mit siebartig durchlöchertem Blechboden fallen läßt. Zu diesem Zweck enthält der auf zwei parallelen Pfosten stehende Trog auf der Seite einen Zapfen, welcher durch Federn fortwährend gegen eine an der verticalen Mittelwelle B befestigte, mit radialen Pflöcken versehene Rüttelscheibe b angedrückt wird. Beim Fall in das Wasser schwimmen begreiflicher Weise die leichteren Keime auf der Oberfläche, wogegen das schwerere Maisschrot zu Boden sinkt. Zwei an der Welle B sitzende krumme Schaufeln C streifen die schwimmenden Keime fortwährend von der Oberfläche ab und entfernen sie durch die Oeffnung c aus dem Apparate. In der Nähe des Bodens wird durch dieselbe Welle B eine Schaufel D im Kreise herumgeführt, welche das Maisschrot einem in der Nähe des Umfanges angebrachten Trichter a zuschiebt, dessen Mündung durch einen Schieber a_1 selbstthätig geöffnet oder geschlossen wird. Die Höhe der Schaufel D über dem Boden läßt sich vom Hebel E aus reguliren, indem der kürzere Arm desselben mit seinem gabelförmigen Ende den Hals des Muffes d umfaßt, an welchem der Hebel F hängt. Dieser erfaßt an seinem einen Ende den an der Welle B befestigten horizontalen Arm F_1; von dem andern Ende hängt die Schaufel D an zwei Stangen f herab, welche in dem Arm F_1 ihre Führung finden. Man kann also durch Auf- oder Niederbewegung des Hebels E die Schaufel D heben oder senken, je nachdem man das Maisschrot vom Bottichboden entfernen will oder nicht.

Die Welle B setzt durch Kegelräder G eine Horizontalwelle g in Umdrehung, welche an ihrem Ende eine Rolle g_1 trägt; letztere läuft

auf einer am Boden erhöht angeordneten runden Schiene h und führt auf diese Weise das ganze System im Kreise herum. Die Welle g selbst ist mit einem Rührrechen versehen, welcher die mit dem Schrot zu Boden gesunkenen Keime vom Schrote lostrennt, so daß sie wieder zur Oberfläche emporsteigen, wo sie durch die Schaufel C aus dem Apparate entfernt werden.

Um die Thätigkeit der verschiedenen Mechanismen, von welcher die Trennung der Keime von dem Maisschrot sowie die Entfernung beider Substanzen aus dem Bottich abhängt, zu reguliren, überträgt die Welle B ihre Bewegung mittels Winkelräder auf die neben dem Bottich stehend gelagerte Welle I, auf welche drei Excenter i bis i_2 festgekeilt sind. Das Excenter i bewegt den Gegengewichtshebel E_1, welcher die Stellung und Bewegung der Schaufel D regulirt; das Excenter i_1 wirkt auf den Hahn k behufs der Regulirung des Wasserzuflusses, während das Excenter i_2 mit Hilfe des Gegengewichtshebels l die Schieberöffnung a_1 regulirt, durch welche Wasser und Maisschrot den Bottich verlassen. Der Apparat ist so eingestellt, daß in dem Augenblick, wo die Schaufel D in Wirksamkeit treten soll, der ganze sie tragende Mechanismus sich senkt, wodurch das Kegelräderpaar G außer Eingriff und der an die Welle g befestigte Rührapparat in Ruhe kommt. Die Folge ist, daß sich das Maisschrot auf dem Boden absetzt, von wo es durch die Schaufel D nach dem oberhalb des Abfallrohres angebrachten Trichter a geschoben wird, dessen Mündung sich abwechselnd in kurzen, vom Excenter i_2 abhängigen Zwischenräumen öffnet und schließt, so daß nur solches Wasser, welches sehr viel Maisschrot mit sich führt, entweichen kann. Auf ähnliche Weise findet eine abgesetzte Wasserspeisung und zwar in Mengen statt, welche dem verbrauchten Volum stets gleich sind. (Nach Armengaud's Publication industrielle, Bd. 23 S. 425.) A. P.

Göhrung's Bleich- und Färbeapparat für Garnkötzer.

Mit einer Abbildung auf Taf. IX [b/4].

Das Bleichen von Garnkötzern ist schon vor Jahren von Banks und Grisdales in Bolton (* 1861 **162** 356) in Vorschlag gebracht worden. Da jedoch die Entfernung der Flüssigkeit aus den Kötzern durch die Centrifugalmaschine Schwierigkeiten bot und die gänzliche Trocknung kaum erreicht, hierbei die Kötzer vielfach beschädigt und dadurch großer Abgang verursacht wurde, so fand dieses Verfahren nicht die für die Weberei wünschenswerthe Ausdehnung.

Der von K. Göhrung in Stuttgart patentirte Apparat (Fig. 25) hat nach dem Bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt, 1877 S. 219 folgende Einrichtung. Ein Kasten A ist durch einen gelochten Boden in zwei Abtheilungen getheilt, deren untere u mit der obern o durch die runden Oeffnungen a des Lochbodens, mit der Außenseite des Kastens durch das Zuflußrohr f und das Abflußrohr g in Verbindung steht. Die Oeffnungen des gelochten Bodens nehmen die Hohlspindeln s auf, auf welche die Garnkötzer aufgesteckt sind. Diese Spindeln sind auf der Fläche, welche vom Kötzer bedeckt wird, mit kleinen Löchern brauseartig durchbrochen.

Da die Oeffnungen a durch den Spindelfuß dicht verschlossen sind, so kann eine Verbindung zwischen den beiden Räumen o und u nur durch die Hohlspindeln und die darauf gesteckten Kötzer stattfinden. In Folge dessen wird eine Flüssigkeit, welche in den obern Raum o gebracht wird, ihren Ausweg nach dem untern Theile u durch die Kötzer und die Hohlspindeln suchen. So lange sich aber die Garnkötzer in trockenem Zustande befinden, widersetzt sich bei feinen hartgewundenen Kötzern die zwischen den Garnlagen befindliche Luft dem raschen Eindringen der Flüssigkeit, welcher Widerstand indessen durch eine höhere Flüssigkeitssäule oder zweckmäßiger dadurch überwunden wird, daß man dem untern Raum u durch eine Luftpumpe die Luft entzieht und dadurch die in den Kötzern enthaltene Luft in gleicher Richtung zu folgen zwingt. Die im obern Raum o enthaltene Flüssigkeit folgt der nach unten entweichenden Luft unmittelbar und fließt, wenn man die Pumpe nicht weiter zur Beschleunigung des Durchflusses in Anspruch nehmen will, durch die alsdann zu öffnende Abflußröhre g ab. Gibt man dieser abwärts gebogenen Röhre eine entsprechende Länge, so wird der Durchfluß durch den Kötzer beschleunigt. Die zum Färben oder Bleichen angewendete Flüssigkeit wird in umgekehrter Richtung von dem untern Raume u nach dem obern o gedrängt, wenn man dieselbe durch die verlängerte Zuflußröhre f von einem höher gestellten Behälter in den untern Raum u einführt und das Abflußrohr abschließt, wobei alsdann der Kötzer von innen nach außen durchsickert wird.

Ist der Durchfluß der in Anwendung gekommenen Flüssigkeit beendigt, so bleibt der Raum zwischen den Garnlagen des Kötzers mit Flüssigkeit gefüllt, welche entweder durch eine nachfolgende Flüssigkeit oder durch Luft hinausgedrängt wird, wenn man die Pumpe wieder auf den untern Raum u wirken läßt. Verwendet man hierbei heiße Luft oder überhitzten Dampf, so wird der Kötzer vollständig getrocknet.

Ein rasches Verfahren nach der beschriebenen Methode ist allerdings

nur bei Kötzern möglich, welche ohne Papierhülsen (Tubes) gesponnen sind; Ansatzhülsen verdecken die Brauselöcher der Spindeln und machen ein seitliches Durchfließen unmöglich, und es kann deshalb nur ein langsames Aufsaugen der Flüssigkeiten beim untersten Theile des Kötzers stattfinden.

Die Hohlspindeln können aus beliebigem, der Einwirkung der angewendeten Flüssigkeiten widerstehenden Material, z. B. aus Glas, Kautschuk, Thon, hergestellt werden, die Röhren und Gefäße aus demselben Material oder für Bleicherei aus Blei, für Färberei aus Eisen und Holz.

Verbesserte Beer'sche trockene chemische Reinigung der Wolle; von J. Delamare Sohn und Comp.

Mit Abbildungen auf Taf. IX [b.d/2].

Der Gedanke, das Entkletten oder Carbonisiren der Wolle statt mit einer flüssigen, mit einer gasförmigen Säure auszuführen, ist schon in einem Patent Schlosser's vom J. 1871 enthalten. Drei Jahre später ließ sich Beer ein ebensolches Patent ertheilen und verkaufte es sofort an das Haus der HHrn. Delamare Sohn und Comp. in Elbeuf, in deren Händen dasselbe allmälig die in Armengaud's Publication industrielle, 1877 Bd. 24 S. 49 mitgetheilte Form und Ausführung (Fig. 26 bis 30) erhielt.

In einem 24^m langen und $6^m,6$ breiten Local befinden sich drei abgeschlossene Kammern A, B, C (Fig. 26). Die erste Kammer A ist gemauert und dient zum Abtrocknen des zu entklettenden Wollgewebes x, welches in diesen geheizten Raum von seinem Lagerplatz aus über den Spannstab h und über die strahlförmig gerippten Wälzchen j_1 durch den Spalt j eingeführt wird. Es wird durch denselben von den in einem Holzgestell A_1 laufenden Holzwälzchen a hindurchgezogen, wobei die gerippten, mit selbstständiger Bewegung rotirenden Wälzchen a_1 das Gewebe in der nöthigen Spannung und Breite erhalten, um ein Zusammengehen oder Faltenbilden desselben zu verhindern. Um allenfallsige Falten zu entfernen, ist sogar der untern Seite des Spaltes j die Form eines gerippten Spannstabes gegeben. Unterhalb der Trockenkammer A befindet sich die Heizung G, bestehend aus der Feuerung g und einem System von erhitzten Blechröhren I, dessen eines Ende aus dem Canal J die kalte Luft aufnimmt und dessen anderes Ende die unterdessen erwärmte Luft in den Canal J_1 abgibt (Fig. 27), von

wo dieselbe durch die Oeffnungen i in dem Mauergewölbe und durch die Zuglöcher e im Fußboden der Trockenkammer in die letztere selbst eintritt. An der Decke der Kammer A sind wiederum Zuglöcher f angebracht, um mittels eines Schraubenwindflügels die warme, aber mit Feuchtigkeit gesättigte Luft in den Kasten K und von hier durch das Blechrohr K_1 in den Kasten D abzuziehen (Fig. 28). Die Temperatur in der Kammer A kann niedriger als 100° sein.

Von der Trockenkammer A gelangt die Waare durch die Oeffnung j_2 über das offene eiserne Gerüste L_1 und durch den Spalt j_3 in die Säurekammer B; auf dem Weg über die von dem Gerüste L_1 getragenen Holzrollen a_2 und Spannwälzchen a_3 hat die Wolle Zeit, sich abzukühlen. Die Windflügel k haben den Zweck, diese Abkühlung zu befördern.

Die Säurekammer B ist ganz der Trockenkammer A entsprechend eingerichtet. Unter ihr befindet sich der Apparat für die Darstellung der Salzsäure, bestehend aus den beiden gußeisernen Retorten H_1 mit gemeinsamer Feuerung in dem Ofen H (Fig. 26). Hier wird die Salzsäure in bekannter Weise mittels Kochsalz und Schwefelsäure bereitet und durch das thönerne Röhrensystem T und T_1 (Fig. 28 und 30) in den gemauerten Gasometer F geleitet. Letzterer hat einen säurefesten Bewurf; die Glocke ist von Holz und taucht in ein Oelbad ein; das gesammelte Salzsäuregas tritt schließlich durch das Rohr V und den Rohraufsatz V_1 in die Säurekammer B (Fig. 26). An der Decke der Säurekammer sind vier Oeffnungen angebracht, aus welchen die Salzsäure durch die kleineren Gasröhren l und das gemeinsame Hauptrohr E_1 in den Abzugskamin E (Fig. 28) abgeleitet wird.

Auch die dritte Kammer C ist gemauert und wie die beiden vorhergehenden eingerichtet; in ihr hat die vom Stoff in der Säurekammer aufgenommene Salzsäure zu wirken, und wird sie zu diesem Zweck auf 120 bis 130° erhitzt mittels einer Warmluftheizung G_1, welche ähnlich, nur in größerm Maßstab, ausgeführt ist wie die Heizung G für die Trockenkammer A. Die warme Luft dringt bei den Oeffnungen e_1 ein, passirt einen Siebboden C_1, geht staubfrei zwischen den Tüchern durch, und gelangt durch die Oeffnungen f_1 in das Abzugsrohr K_1. Auch hier ist wieder in dem Kasten D_1, welcher mit dem Abzugsrohr in Verbindung steht, ein Windflügel angebracht.

Der Antrieb der ganzen Maschine ist aus den Figuren, in welchen gleiche Theile mit denselben Buchstaben bezeichnet sind, ohne weiteres zu entnehmen.

Es bleibt nur noch zu erwähnen, daß das Wollgewebe x, welches durch

die Oeffnung j, aus dem Heizkasten C ausgetreten und durch den Selbstleger M abgelegt ist, nachher, um die zerstörte Baumwolle von der Wolle zu entfernen, gründlich gewaschen und geklopft werden muß. Leider fehlt in der citirten Quelle jede Zeitangabe für die Dauer des Aufenthaltes der Waare in den verschiedenen Räumen. Und doch wäre diese Angabe so nothwendig, um sich ein Urtheil zu bilden, ob dieses continuirliche Carbonisirungsverfahren, namentlich auch in Hinsicht auf den Verbrauch von Salzsäure und Heizmaterial, wirklich so große Vortheile bietet, daß sich die Aufstellung eines so kostspieligen Apparates lohnend herausstellt. Endlich spricht unsere Quelle auch von dem Vorzug, daß dieses Verfahren mit gasförmiger Salzsäure die Farben ganz unberührt lasse. — Referent, als praktischer Farbenchemiker, erlaubt sich beizufügen, daß diejenigen gefärbten Stoffe, welche in ihrer Farbe durch flüssige Salzsäure beeinträchtigt werden, denselben Schaden auch durch gasförmige Säuren erleiden werden; ob ein Bischen mehr oder weniger, darauf kommt es nicht an, eine angegriffene Farbe ist unter allen Umständen nicht verkäuflich. (Vgl. 1877 226 328.) Kl.

Der Chlorkalk und dessen Anwendung zum Bleichen des Papierstoffes; von Dr. L. Müller in Berlin.

(Schluß von S. 425 dieses Bandes.)

Wir können aber nicht umhin, bei dieser Gelegenheit zwei theoretisch falsche Anschauungen zu berichtigen, denen man noch sehr häufig bei den besten Autoren begegnet. C. Hofmann bezeichnet die bleichende Verbindung des aufgelösten Chlorkalkes, wie es bisher allgemein üblich war, als unterchlorigsauren Kalk, läßt aber bei Einwirkung der Kohlensäure auf denselben nicht einfach, wie der sich entwickelnde Chlorgeruch beweist, die Kohlensäure an die Stelle der unterchlorigen Säure treten, sondern zieht auf jedes Aequivalent unterchlorigsauren Kalk CaO, ClO noch 1 Aeq. Wasser HO in den Kreis der chemischen Thätigkeit, welches sich mit der freiwerdenden unterchlorigen Säure zu Chlorwasserstoffsäure und Sauerstoff umsetzt: $CaO, ClO + CO_2 + HO = CaO, CO_2 + HCl + 2O$. Die Chlorwasserstoffsäure zersetzt nun aber wieder den kohlensauren Kalk unter Bildung von Chlorcalcium und Entwicklung von Kohlensäure: $CaO, CO_2 + HCl = CaCl + HO + CO_2$, welche ihrerseits einen anderen Theil unterchlorigsauren Kalk zerlegt und den Proceß so lange fortsetzt, bis die bleichende Verbindung vollständig in Chlorcalcium und frei gewordenen Sauerstoff übergeführt ist. Hiernach würde die Kohlensäure die Umsetzung des unterchlorigsauren Kalkes befördern, ohne selbst gebunden zu bleiben, und eine sehr kleine Menge derselben würde genügen, um sämmtliche unterchlorige Säure nach und nach frei zu machen. Es ist dies aber eine sehr gewagte Erklärung des Vorganges, welche mit den dabei auftretenden Er-

scheinungen in keiner Weise übereinstimmt. Im trocknen Chlorkalk ist nicht unterchlorigsaurer Kalk, sondern wirklich eine Verbindung von Chlor mit Kalk vorhanden und diese letztere geht auch zunächst unzersetzt in die Auflösung über, in welcher erst nach und nach, namentlich durch den Einfluß des Lichtes durch das sich fortwährend entwickelnde Chlor unter Wasserzersetzung unterchlorigsauren Kalk gebildet wird. Nach obiger Erklärung könnte sich aus einer Chlorkalklösung nie Chlor, sondern nur Sauerstoff entwickeln, was schon durch den beständigen Chlorgeruch widerlegt wird. Ferner ist wohl Chlor namentlich unter dem Einfluß des Lichtes im Stande, Wasser zu zersetzen und Chlorwasserstoffsäure und unterchlorige Säure damit zu bilden, nicht aber vermag die unterchlorige Säure dem Wasser seinen Wasserstoff zu entziehen; sie ist vielmehr in Wasser ungemein leicht löslich, indem 1 Vol. Wasser über 200 Vol. unterchlorige Säure aufzunehmen im Stande ist. Endlich ist es nicht richtig, daß der Bleichproceß nur in einer Oxydation des Farbstoffes bestehe; denn wenn man beim Auswaschen des gebleichten Halbzeuges es unterläßt, ein Antichlor zuzusetzen, so findet man leicht noch in dem fertigen Papier Chlor nicht im freien Zustande, sondern mit organischer Substanz verbunden. Wir haben durchaus nicht nöthig, uns den Proceß so verwickelt vorzustellen, wie es Hofmann gethan. Die organischen Farbstoffe sind im Allgemeinen leicht oxydirbare Körper und verhalten sich ähnlich der arsenigen Säure, schwefligen Säure, dem Eisenoxydul u. dgl., welche ebenfalls nicht der Mithilfe der Kohlensäure bedürfen, um durch Chlor höher oxydirt zu werden. Die lose Verbindung des Chlores mit Kalk gestattet es, das Chlor als im freien Zustande vorhanden anzunehmen, und die bleichende Wirkung besteht einfach darin, daß das Chlor sowohl dem Wasser als auch der organischen Substanz Wasserstoff unter Chlorwasserstoffsäurebildung entzieht und sauerstoffreichere, theils farblose, theils auflösliche Verbindungen erzeugt werden. Man sieht aber auch, und darin besteht der Hauptunterschied der Chlorkalkbleiche und der Gasbleiche, daß jedes Aequivalent Chlor bei seinem Uebergange in Chlorwasserstoffsäure stets ein Aequivalent freien Kalk vorfindet, um damit Chlorcalcium und Wasser zu erzeugen, so daß am Schluß des Processes, und wenn man denselben nicht durch Zusatz von Säure unterstützt, nur Chlorcalcium in der Flüssigkeit vorhanden und die Gegenwart einer freien Säure völlig ausgeschlossen ist, wohingegen beim Bleichen mit Gas in dem Maße, als der Proceß fortschreitet, auch die Menge freier Salzsäure zunehmen muß. Bourdillat in seinem sehr beachtenswerthen Aufsatz: „Sur le blanchiment du chiffon“ charakterisirt die Bleichsalze folgendermaßen: „Ce sont des agents oxydants très-energiques, qui détruisent les couleurs végétales seulement en présence d'un acide“; ihm hat Hofmann Glauben geschenkt und daher die falsche Formel für den Proceß. Wir wiederholen aber, daß die Chlorkalklösung auch ohne jede Mitwirkung irgend einer Säure bleichend wirkt.

Hofmann spricht sich in seinem Handbuch S. 111 mit großer Entschiedenheit gegen die Aufstellung besonderer Bleichbottiche und Bleichholländer aus, indem die Ersparniß an Chlorkalk, welche dieselben zulassen, reichlich aufgewogen werde durch die räumliche Erweiterung der Fabrik und die Vermehrung der Anlage- und Betriebskosten. Er bezeichnet die Annahme, daß Schienen und Grundwerke der Holländer durch den zerstörenden Einfluß der Bleichflüssigkeit rascher abgenutzt würden, als eine mehr theoretische denn praktische; glaubt, daß selbst die mögliche Einführung von etwas mehr Eisensalzen in den Stoff höchstens bei Anfertigung von superfeinen Papieren sich störend bemerkbar machen könne, da sowohl schwefelsaures Eisenoxyd als Eisenchlorid, weil lösliche Salze, beim nachherigen Auswaschen des Zeuges vollständig entfernt würden, und räth schließlich, mit dem ganzen complicirten jetzigen Verfahren

gründlich zu brechen und bei neuen Anlagen sofort große Holländer aufzustellen, welche gleichzeitig zum Waschen, Mahlen und Bleichen benutzt werden könnten.

In deutschen Fabriken findet man das Bleichen im Holländer sehr selten und nur da, wo es entweder an Räumlichkeiten gebricht, oder die Betriebskraft nicht gestattet, große Mengen Halbzeug vorräthig zu mahlen. Das Verfahren ist sehr einfach und erheischt nicht eine Menschenkraft mehr als die Darstellung ungebleichten Stoffes. Nachdem die Lumpen klar und rein gemahlen, wird der Zu- und Abfluß des Wassers gesperrt, Chlorkalk und die entsprechende Säuremenge unter den oben angegebenen Vorsichtsmaßregeln zugesetzt und bei gehobener Walze der Stoff mit der Auflösung des Chlorkalkes so lange durchgeschlagen, bis der gewünschte Grad der Bleiche erreicht ist. Hierauf werden Zu- und Abfluß des Wassers wieder geöffnet, und es beginnt von neuem das Waschen, nach dessen Beendigung der zu Halbzeug gemahlene Stoff entweder in die Ganzzeugholländer oder in die Vorrathsbottiche für Halbzeug abgelassen wird.

Wir geben nun gern zu, daß die zerstörende Einwirkung von Chlor und Säure auf die Schienen in Walze und Grundwerk nicht so bedeutend ist, wie man gewöhnlich annimmt, und daß die frühere Vorsicht, Schienen und Grundwerke selbst aus Bronze anzufertigen, um nur jede Möglichkeit auszuschließen, daß Eisentheilchen in den Papierstoff gelangten, eine übertriebene war. Allein die Betragung der Holländer mit Chlorkalklösung und Schwefelsäure hat den von Hofmann ganz unbeachtet gelassenen Uebelstand, daß die Luft des Holländerraumes stets mit Chlor geschwängert ist und nicht nur die Arbeiter sehr belästigt, sondern auch alle eisernen, in diesem Raum nothwendig vorhandenen Geräthschaften und Werkzeuge, wie Ventil- und Grundwerk-Haken, Brechstangen, Schaufeln, Hämmer u. s. w., sehr bald mit einer dicken Rostschicht überzieht. Die Bleichbottiche können sehr wohl in einem von den Fabrikräumen vollständig getrennten und gut ventilirten Gebäude aufgestellt und alles leicht Oxydirbare und Zerstörbare davon fern gehalten werden, während dies bei den Holländerräumen, welche in den ganzen Rahmen der Fabrikation passend eingefügt sein müssen, viel weniger der Fall ist. Was uns aber besonders gegen dieses Verfahren einnimmt, ist die Schwierigkeit, damit ein gutes, stets sich gleichbleibendes Fabrikat herzustellen; denn abgesehen davon, daß namentlich ohne Anwendung von Säure eine sehr große Menge Chlorkalk nöthig ist, um eine kräftige Wirkung zu erhalten und die Zeit des Mahlens nicht allzu bedeutend zu verlängern, und die noch nicht völlig erschöpfte Flüssigkeit beim nachherigen Auswaschen verloren geht, so ist auch auf dieses Auswaschen eine ganz besondere Sorgfalt zu verwenden, wenn nicht für die Haltbarkeit des Leimes nachtheilige Folgen erwachsen sollen, und endlich wird eine Verschiedenheit des gebleichten Stoffes bei diesem Verfahren ganz unvermeidlich sein, da bei jeder Holländerleere der Bleichproceß sich wiederholt und eine gleiche Achtsamkeit auf die Beschaffenheit des Zeuges bei jeder Leere von Seiten des Mühlenbereiters wohl kaum vorausgesetzt werden kann.

Wie bereits erwähnt, hat man zur Beschleunigung des Bleichprocesses von verschiedenen Seiten die Anwendung von schwefelsaurer Thonerde, schwefelsaurer Magnesia und des Chlorzinks an Stelle der freien Säure empfohlen; welches dieser Salze man aber auch wähle, der Bleichproceß selbst wird durch keines derselben ein anderer, als er mit oder ohne Zusatz von Säure war. Immer wird der Proceß ebenso wie in der Gasbleiche ausschließlich durch frei werdendes Chlor eingeleitet. Der Proceß läßt sich für schwefelsaure Thonerde folgendermaßen darstellen: $Al_2O_3, 3SO_3 + 3CaO, Cl = 3(CaO, SO_3) + Al_2O_3 + 3Cl$.

Orioli und die ihm nachfolgen, stellen sich den Proceß jedoch anders vor; nach ihnen treten Thonerde und Chlor nicht im freien Zustande aus der ersten Wechselwirkung zwischen schwefelsaurer Thonerde und Chlorkalk hervor, sondern es bildet sich durch einfachen Austausch der Bestandtheile neben schwefelsauren Kalk eine dem Chlorkalk entsprechende Thonerdeverbindung mit Chlor: $Al_2O_3, 3SO_3 + 3CaO, Cl = Al_2O_3, Cl_3 + 3(CaO, SO_3)$, und von der falschen Voraussetzung ausgehend, der Chlorkalk sei unterchlorigsaurer Kalk, sprechen sie ebenso von einer unterchlorigsauren Thonerde. Allein es ist noch nicht geglückt, weder eine wirkliche unterchlorigsaure Thonerde $Al_2O_3, 3ClO$, noch eine dem Chlorkalk entsprechende Chlorthonerde Al_2O_3, Cl_3 darzustellen, und daß unter den hier in Rede stehenden Umständen weder unterchlorigsaure Thonerde noch Chlorthonerde gebildet wird, davon kann man sich leicht durch folgenden Versuch überzeugen: Setzt man zu einer Auflösung von schwefelsaurer Thonerde eine filtrirte Lösung von Chlorkalk, so entsteht ein voluminöser, weißer, sich schwer absetzender Niederschlag, in welchem man nach dem Filtriren und Auswaschen mit Leichtigkeit die Gegenwart von Thonerde und schwefelsauren Kalk nachweisen kann. Fährt man aber mit dem Zusatz von Chlorkalklösung zur Lösung von schwefelsaurer Thonerde so lange fort, als noch ein Niederschlag entsteht, filtrirt, versetzt die filtrirte Flüssigkeit mit Salzsäure bis zur sauren Reaction, erhitzt bis zum Kochen, und bis jeder Chlorgeruch verschwunden, und übersättigt nun mit Ammoniak, so bleibt die Flüssigkeit vollständig klar zum Beweise, daß nicht eine Spur von Thonerde in der filtrirten Flüssigkeit vorhanden war. Hieraus folgt, daß unsere Formel des Zersetzungsprocesses: $Al_2O_3, 3SO_3 + 3CaO, Cl = 3(CaO, SO_3) + Al_2O_3 + 3Cl$ vollständig richtig und von der Bildung eines Thonerdesalzes unter diesen Umständen nicht die Rede ist. Die mit schwefelsaurer Thonerde versetzte Chlorkalklösung ist also wesentlich nichts anderes als eine Auflösung von Chlor in Wasser, mit soviel Chlorkalk vermischt, als durch die zugesetzte schwefelsaure Thonerde nicht zersetzt wurde.

Bleibt, wie dies bei der Ausführung des Processes im Großen nicht anders der Fall sein kann, die ausgeschiedene Thonerde mit der bleichenden Flüssigkeit in Berührung, so wird in dem Maße, als durch den Bleichproceß selbst sich Salzsäure bildet, ein Theil derselben als Chloraluminium wieder aufgelöst werden nach der Formel: $3HCl + Al_2O_3 = Al_2Cl_3 + 3HO$.

Da aber nicht alles Chlor in Chlorwasserstoffsäure übergeht, sondern zum Theil auch, an Stelle des ausgeschiedenen Wasserstoffes tretend, sich mit der organischen Substanz verbindet, so wird stets ein dieser Chlormenge entsprechender Antheil Thonerde ungelöst bleiben und von einem Auftreten freier, die organische Faser angreifender Säure kann auch hier nicht die Rede sein. Dieser in die organische Verbindung eintretende Antheil Chlor ist es nun, welcher durch einfachen Zusatz von kohlensauren Alkalien beim späteren Waschen des gebleichten Stoffes nicht entfernt werden kann, welcher aber in der Masse verbleibend dem daraus gefertigten Papier seine Haltbarkeit raubt und nur wieder durch eine leicht oxydirbare Substanz, wie die schweflige und unterschweflige Säure das Antichlors, der Papiermasse entzogen werden kann.

Ganz dasselbe findet bei Anwendung von Chlorzink oder schwefelsaurer Magnesia statt. Von Zinkoxyd ist allerdings das unterchlorigsaure Salz bekannt, während Magnesia, unter ähnlichen Umständen der Einwirkung des Chlores ausgesetzt, eine dem Chlorkalk vollständig analog zusammengesetzte Verbindung bildet. Es ist also in diesen beiden Fällen das Auftreten von Zwischenverbindungen nicht ausgeschlossen, ja bei Anwendung von schwefelsaurer Magnesia wird, schon wegen der Schwerlöslich-

keit des schwefelsauren Kalkes unbedingt in der Auflösung zunächst Chlormagnesia erzeugt werden; die schließliche Wirkung aber beider Salze wird ganz dieselbe sein, als hätte man eine ihrem Säuregehalt entsprechende Menge Salzsäure oder Schwefel- der Chlorkalkauflösung zugefügt.

Wendet man direct unterchlorigsaures Natron zum Bleichen des Halbstoffes an, oder bildet man dasselbe durch Zusatz von kohlensaurer Natronlösung zur Chlorkalklösung, so ist die Einwirkung von Chlor auf die vegetabilische Faser gänzlich ausgeschlossen und der Proceß wird zum einfachen Oxydationsproceß, indem auf je ein Mischungsgewicht Chlor des Chlorkalkes sich zwei Mischungsgewichte Sauerstoff entwickeln und im Moment ihres Freiwerdens mit dem Farbstoff eine farblose oder lösliche Verbindung eingehen. Wo es also, wie beim Bleichen von Geweben, darauf ankommt, sich gegen jeden schädlichen Einfluß des Chlores möglichst sicher zu stellen, da verdienen die unterchlorigsauren Salze unbedingt den Vorzug vor den Chlorkalk; allein der Papierfabrikant besitzt im Antichlor ein hinreichend sicheres Mittel, das etwa in die Masse übergetretene Chlor wieder daraus zu entfernen und mag daher in Rücksicht der größeren Billigkeit sich nach wie vor des Chlorkalkes und der Schwefelsäure zum Bleichen des Halbstoffes bedienen. Die hin und wieder gemachten Versuche, denen man einen Werth für spätere Zeiten immerhin nicht absprechen kann, zum Bleichen des Halbstoffes Ozon oder übermangansaures Kali anzuwenden, haben noch so wenig Aussicht auf technischen Erfolg, daß es genügt, ihrer hier gedacht zu haben.

Miscellen.

Der größte Dampfhammer der Welt.

Der altberühmte Krupp'sche Dampfhammer von 50^{t} Fallgewicht hat schon seit einiger Zeit seine Rivalen gefunden. Der 50^{t}-Hammer in dem Alexandrowski-Stahlwerk zu St. Petersburg, welcher 1874 von Thwaites und Carbutt in Bradford gebaut wurde, entwickelt bei 1980^{mm} Cylinderdurchmesser einen Hub von 3810^{mm} gegenüber 3500^{mm} Hub des Krupp'schen Hammers. Ein dritter 50^{t}-Hammer steht schon seit 1873 in der russischen Kanonenwerkstätte zu Perm, mit einer Chabotte von 500^{t} Gewicht, welche nach der interessanten Beschreibung im Engineering, 1874 Bd. 17 S. 168 aus 14 zu diesem speciellen Zweck gebauten Cupolöfen an Ort und Stelle in einem Stücke gegossen wurde. Alle diese Hämmer sind aber in diesem Jahr durch den neuen Dampfhammer des Stahlwerkes von Schneider und Comp. im Creusot (Frankreich) übertroffen worden. Derselbe hat (nach der Wochenschrift des ö. Ingenieur- und Architektenvereines, 1877 S. 250) ein Fallgewicht von 70^{t} und einen Hub von 5500^{mm}, so daß er mehr als die doppelte Leistungsfähigkeit des Krupp'schen 50^{t}-Hammers entwickelt. R.

Neuer Hobelmaschinenständer.

Die Werkzeugmaschinenfabrik und Eisengießerei von Billeter und Klunz in Aschersleben baut in neuester Zeit Hobelmaschinen nach Heinr. Billeter's Patent, welche sich von den gewöhnlichen, bisher allgemein gebräuchlichen Hobelmaschinen dadurch unterscheiden, daß nicht zwei oben durch ein Querstück verbundene Ständer zum Tragen des Querstupportes vorhanden sind, welche den Arbeitsraum begrenzen, sondern nur ein einziger Ständer an der Antriebseite der Maschine aufgestellt ist,

welcher dem daran vertical verstellbaren freitragenden Quersupporte zur Führung und Stützung dient. Dadurch ist der Arbeitsraum nur einseitig und zwar gegen die Antriebseite zu begrenzt. In Fällen, wo an sehr breiten Gegenständen nur schmale Flächen zu hobeln sind, ist hiermit eine sehr zweckmäßige und billige Werkzeugmaschine geboten. Aber auch sonst besitzt diese Ständeranordnung bei Hobelmaschinen bedeutende Vortheile gegenüber Shapingmaschinen und Grubenhobelmaschinen und gewährt in allen Fällen die Möglichkeit zur vollen Bearbeitung doppelt so breiter Flächen, als die Ausladung des Quersupportes bedingt. Uebrigens kann auch jede bereits bestehende Hobelmaschine ohne besondern Kostenaufwand mit diesem neuen patentirten Hobelmaschinenständer versehen werden. J. P.

Continuirlicher Indicator von Guinotte und de Hennault.

Engineer, September 1877 S. 211 gibt die äußere Ansicht und Beschreibung dieses Instrumentes, welches von Elliot Brothers in London hergestellt wird, seiner complicirten Einrichtung halber jedoch kaum große Verbreitung finden dürfte. Es ist hier der Schreibtrommel eines gewöhnlichen Indicators noch eine zweite Trommel hinzugefügt, welche ein endloses Band des erforderlichen Indicatorpapieres trägt. Von hier aus läuft das Papier auf die eigentliche Schreibtrommel, welche jedoch nicht in der gewöhnlichen Weise eine hin- und hergehende Bewegung von dem Kreuzkopf mitgetheilt erhält, sondern durch einen eigenen Schaltmechanismus sowohl bei Vor- als Rückgang des Kreuzkopfes in gleicher Richtung fortrotirt. So wickelt sich das Papier langsam von der Reservetrommel auf die Schreibtrommel ab und erhält abwechselnd die Arbeitscurve und die Gegendruckline von dem Schreibstift aufgezeichnet. Ein eigener Stift zeichnet bei jedem Hubwechsel das Ende des Diagrammes, während ein fester Stift die Atmosphärenlinie beschreibt.

Die aufwärts steigenden Strahlen des Niagara.

Es wurde schon öfters erwähnt, und ist in der That so auffallend, daß es kaum einem Besucher des Niagarafalles entgehen könnte, daß aus der Tiefe, in welche sich die Wassermassen 50 und 60m hoch hinabstürzen, bisweilen Wasserstrahlen springbrunnartig hinaufgeschleudert werden derart, daß sie selbst den obern Wasserspiegel übersteigen. Dieses Phänomen wird nun von W. H. Barlow dahin erklärt, daß das in einer mittleren Dicke von 5m compact überfallende Wasser während des Fallens in mehr oder minder große Wasserklumpen aufgelöst wird, welche sich unter Umständen wieder vereinigen, und dabei Luft einschließen. Die eingeschlossene Luft wird beim Auffallen enorm comprimirt, zersprengt endlich die Wasserhülle und schleudert so diese merkwürdigen Wasserstrahlen den nachkommenden Fluthen aus der Tiefe entgegen. In seinem vor der Royal Society in Plymouth gehaltenen Vortrage begründet Barlow diese Hypothese des weiteren noch dadurch, daß die Wasserstrahlen, welche durch submarine Torpedoversuche oder Sprengungen aufgeworfen werden, genau die gleiche Form darbieten wie die „aufsteigenden Strahlen des Niagarafalles". M.

Befestigung von Radreifen auf Eisenbahnrädern.

Auf der Moskau-Nijni-Eisenbahn werden seit längerer Zeit die Radreifen nicht mehr mittels Feuer sondern durch Eintauchen in heißes Wasser vorgewärmt, um sie auf den etwas größern Durchmesser der Radsterne aufzubringen. Zu diesem Zwecke befindet sich nächst einem Dampfkessel ein eiserner Behälter; das darin enthaltene Wasser wird durch Einleiten von Dampf auf 100° erhitzt und dann der Reifen eingetaucht. Nach 10 bis 15 Minuten wird er mit Hilfe eines Krahnes ausgehoben und auf den Radstern gebracht; zur Operation genügen 3 Arbeiter, welche in 11 Stunden 12 bis 14 Reifen aufbringen können. Die Differenz der Durchmesser beträgt $^3/_4$mm für je 1m im Durchmesser; wird der Tyre weiter ausgedreht, so ist Gefahr des Loswerdens, während bei noch größerer Differenz der Durchmesser

die Erwärmung nicht genügt, um den Reifen aufzubringen. Es wird behauptet, daß die Erwärmung durch heißes Wasser vor der Erwärmung im Ofen oder durch Gasflammen den Vorzug größerer Gleichmäßigkeit besitze. In Folge dessen sind auf der angeführten Eisenbahn Beobachtungen angestellt worden, aus denen sich ergab, daß von den nach alter Methode aufgezogenen Tyres in 6 Jahren 37 Proc. lose und 5 Proc gebrochen wurden, während die mit heißem Wasser vorgewärmten Reifen in 3 Jahren mit weniger als 1 Proc. lose wurden und nur ein Stück davon brach.

Herstellung größerer Gußstücke von Nickel und Kobalt.

Im Anschluß an die Arbeit von Cl. Winkler (1876 222 175) schreibt J. Wharton in Philadelphia der Redaction, daß er schon vor 7 Jahren reine, 30k schwere Nickelgußstücke angefertigt habe, und daß er selbst über 100k schwere Stücke herstellen könnte, wenn irgend ein Bedarf dafür eintreten sollte. Obgleich er verschiedene Gußsachen für Pumpen, Achsenlager u. s. w. anfertigen ließ, hat sich bisher kein Bedarf für Nickelguß eingestellt, außer in Form von Platten für Anoden zu Nickelplattirungen.

Kobaltguß wurde ebenfalls ohne Schwierigkeit hergestellt; doch ist derselbe noch weniger in Gebrauch gekommen.

Anwendung von sauerstoffreicher Luft in Gebläseöfen.

C. Hornbostel in Brooklyn will ein Mittel gefunden haben, um die Gebläseluft ohne Anwendung einer erhöhten Temperatur mit Sauerstoff zu schwängern. Nach seinen im Scientific American Supplement, August 1877 S. 1321 gemachten Mittheilungen läßt er einen Windstrom auf ein Gemenge von Schwefelsäure mit reinem Braunstein stoßen. Das Verhältniß der beiden letztern Substanzen ist hierbei so gewählt, wie es zur Sauerstofferzeugung, unter Hinterlassung von möglichst wenig Rückstand, sein muß. Das Gefäß, welches die Mischung enthält, wird vollständig überdeckt und nimmt nur die senkrecht auf den Boden desselben gerichtete Windeinströmungsdüse sowie das Ableitungsrohr für die oxydirte Luft auf. Durch die in Folge der Pressung bewirkte innige Berührung der Luft mit den gaserzeugenden Materialien soll hierbei auch ohne Erwärmung eine vollständige Entbindung von Sauerstoff vor sich gehen nach der Formel $MnO_2 + SO_3 = MnO, SO_3 + O$. Die Richtigkeit des Vorhergehenden vorausgesetzt, würde solche Gebläseluft selbstredend einen viel höheren Nutzeffect haben und nebenbei der Vortheil entstehen, daß zur Erzeugung des Sauerstoffes ein wenig kostspieliges Gefäß aus Holz oder Blei anstatt des theuren Glases oder Platins verwendet werden kann. —r.

Kohlenstoffausscheidung im Hohofen.

Beim Ausblasen des Holzkohlenhohofens in Ilsenburg fand man ein etwa 3k schweres Stück Kohle vom spec. Gew. 1,92. Bei 100° getrocknet bestand dasselbe nach der Analyse von A. Ledebur (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1877 S. 277) aus:

Kohlenstoff	92,28
Eisen	2,99
Alkalien	0,29
Stickstoff	0,19
Chlor	1,09
Schwefel	Spur
Wasserstoff	1,07
Sauerstoff (als Differenz)	2,09
	100,00.

Der Stickstoff war zum Theil in Cyanverbindungen vorhanden, welche sich in Wasser lösten, Wasserstoff vermuthlich zum großen Theile als Kohlenwasserstoff, viel-

leicht auch zum Theil als Wasser, welches beim Trocknen nicht vollständig verflüchtigt war, und es ist wahrscheinlich, daß beide Körper erst während der langen Aufbewahrung aufgenommen, bezieh. gebildet worden sind. Chlor und Alkalien finden sich in jeder Beschickung; das Eisen konnte entweder als Eisenchlorid verflüchtigt und in der Rastgegend unter Zersetzung condensirt worden sein, oder auch aus dem Sandsteine selbst stammen. In letzterem Falle ist aber die Abwesenheit jeder Spur von Kieselsäure auffallend.

Weitere Versuche zeigten, daß ein Stück Eisenglanz, in einem Strome von Kohlenoxyd auf 350° erhitzt, aufschwoll, barst und sich mit Kohle bedeckte. Nach 11 stündiger Einwirkung betrug die Gewichtszunahme 8 Proc., nach 20 Stunden 39, nach 35 Stunden 166 und nach 41 Stunden 500 Proc. Diese wachsende Beschleunigung der Kohlenstoffausscheidung widerspricht der von Gruner aufgestellten Theorie, wonach die Zersetzung nach der Formel $3FeO + CO = Fe_3O_4 + C$ und $Fe_3O_4 + CO = 3FeO + CO_2$ vor sich geht; die Kohleabscheidung müßte hiernach gleichmäßig erfolgen.

Nach Ledebur wird nun die erwähnte Kohle in folgender Weise gebildet sein. Durch die Einwirkung des Kohlenoxydes auf eine eisenschüssige Stelle des Sandsteins wurde der Zusammenhang des letztern an dieser Stelle gelockert, er nahm Pulverform an und rieselte in das Gestell hinunter. Dadurch entstand allmälig eine sackartig Oeffnung in dem Steine. In derselben häuften sich nun immer größere Mengen Kohlenstoff an, schließlich das Herausfallen der Sandsteinkörnchen verhindernd und mit zunehmender Anhäufung sich mehr und mehr verdichtend. Mit dem Kohlenoxydgase traten verflüchtigte Cyan- und Chlorverbindungen in die Oeffnung, verdichteten sich dort und wurden auch wohl theilweise zersetzt. So bildete sich jene Ausfüllung, welche an der Außenfläche zwar die Spuren des Sandsteins trug, im Innern aber frei von Kieselsäure war und ihren bei der Analyse gefundenen Eisengehalt vielleicht nicht einmal dem Sandsteine verdankt; denn die Vertheilung des Eisens durch die ganze Menge der Kohle läßt sich wenigstens schwer erklären, wenn dasselbe gewissermaßen als Kern für die Kohlenstoffablagerung gedient hat.

Verwendung von Anthracitstaub in Nordamerika.

Beim Verladen des Anthracites entsteht eine Menge Staub (culm) — bis zu 25 Proc. des ursprünglichen Gewichtes — welcher bislang unbenutzt blieb. Man hatte zwar schon längst versucht, dieses Kohlenklein durch Vermengen mit Mehlwasser, Thon, Kalk, Theer, Backkohle u. dgl. als Brennmaterial zu verwerthen, aber erst seit Kurzem ist die Aufgabe praktisch gelöst worden. Die „Anthracit-Fuel Company" erbaute im J. 1876 eine große Fabrik in Port Ewen am Hudson-Flusse (N. Y.), welche jetzt 250t täglich zu produciren vermag und ein für Dampferzeugung sehr geschätztes Brennmaterial liefert. Das Verfahren ist nach dem Engineering and Mining Journal, September 1877 S. 182 folgendes.

Der Anthracitstaub wird mit gepulvertem Pech (10 Proc.) gemischt, einer Hitze von 300° ausgesetzt und bei dieser Temperatur in Ziegel gepreßt. Die Ziegel sind 15cm lang, 25cm breit und 11cm dick; der Druck, welchen sie unterworfen werden, beträgt 15t. Die ganze Einrichtung ist auf Maschinenkraft basirt, so daß für die angegebene Production nur 25 Arbeiter beschäftigt werden. Das Brechen des Peches geschieht zwischen zwei leichten, cannelirten gußeisernen Walzen, und muß darauf geachtet werden, daß nie größere Mengen daran sich ansammeln, weil in diesem Falle, zumal bei feuchtem Wetter, der geringste Druck ein Aneinanderbacken des zerkleinerten Peches bewirkt. Die Größe der Stücke ist gleichgiltig; doch hat es sich ergeben, daß das Vorhandensein größerer Stücke einem Zusammenbacken entgegenwirkt. Culm und Pech werden durch eine Mengschraube in einem Behälter mit einander vermischt und aus diesem mittels eines Elevators in den Schmelzcylinder gebracht, welcher durch einen Dampfmantel auf 300° erhitzt ist. Derselbe steht über dem rotirenden Formtische, der ganz ähnlich wie bei einer gewöhnlichen Ziegelpresse eingericht ist. Er enthält 10 Formen, deren Böden bewegliche Stahlkolben bilden. Sobald eine Form unter den Schmelzcylinder kommt, füllt sie sich; bei weiterer Drehung gleitet der Bodenkolben über eine schiefe Ebene und übt so einen allmälig steigenden Druck gegen die Füllung der Form aus. Um zu starken Druck und dadurch Brüche zu vermeiden,

ist diese schiefe Ebene an dem einen Ende aufgehängt und an dem andern Ende mit Federvorrichtungen versehen. Bei weiterer Drehung kommen die gefüllten Formen unter der festen Deckplatte, welche bis dahin das Material zurückhielt, hervor, wobei der Bodenkolben etwas sinken gelassen wird; sodann aber wird derselbe durch eine steilere schiefe Ebene plötzlich ganz emporgehoben und drückt den fertigen Ziegel heraus, der nun auf einem Transportband zum Magazin gefördert wird.

Wie schon bemerkt, eignet sich dieses Brennmaterial besonders zur Dampferzeugung; es brennt mit kurzer Flamme, gibt wenig Rauch und bildet keine Schlacke auf dem Roste, trotz seines hohen Aschengehaltes. Letzterer könnte übrigens durch vorheriges Waschen des Staubes entfernt werden, was auch wegen des bedeutenden Schwefelgehaltes von großem Nutzen wäre. W. K.

Die Kupferwerke der „Russia Copper Company" am Ural.

Zur Verschmelzung der Kargalinsky'schen Kupfererze (Kupfercarbonate im Permischen Sandstein mit 3 bis 4 Proc. und weniger Kupfergehalt) dienten bislang einförmige Schachtöfen, die bei bedeutendem Zeit- und Brennmaterialaufwand Schwarzkupfer erzeugten, welches im Spleißofen gar, dann im kleinen Herd hammergar gemacht wurde. Georg Maynard ist von der englischen Gesellschaft, welcher die Werke gehören, berufen, um dieselben zeitgemäß zu verbessern, und hofft derselbe, wesentlich günstigere ökonomische Resultate zu erzielen durch Herstellung von Pilz'schen mehrformigen Rundöfen, Anwendung heißer Gebläseluft, Zurichtung der Beschickung nach auf chemische Untersuchung der Erze &c. basirten wissenschaftlichen Grundsätzen und unmittelbare Herstellung von Raffinadkupfer aus Schwarzkupfer. Auch soll versucht werden, das Schwarzkupfer auf magneto-elektrischem Wege zu reinigen, wie solches mit Wilde's Maschine auf Elkington's Werken zu Pembrey und mit Gramme's Maschine auf dem Continent geschieht. Zu Pembrey werden täglich 1t,5 Kupfer auf diesem Wege raffinirt, wobei Verunreinigungen der Erze keinen Einfluß auf die Kupferqualität haben. Man läßt das flüssige Schwarzkupfer in Formen laufen und sich zu Platten bilden, welche mit dem positiven Pol in Verbindung in ein Säurebad gebracht werden, während der negative Pol aus einem dünnen Blech von reinem Kupfer besteht. Sobald der Strom geschlossen ist, löst sich das Schwarzkupfer auf und am negativen Pol schlägt sich reines Kupfer nieder. Sobald letzteres ein hinreichend dickes Blech gegeben hat, wird dasselbe geglüht und ausgewalzt, oder man schmilzt dasselbe ein und gießt es in Blöcke. Die Unreinigkeiten setzen sich als Schlamm zu Boden. In einigen Districten (z. B. von Voskresensky) kommen nach Art der Kiesel abgerundete Kupfererze (pebble ore) von Sandkorn- bis Eigröße vor, zusammengekittet mit Lasur und Malachit und Kupfersilicaten. Diese Erze mit einer Spur bis zu 6 Proc. Kupfergehalt haben sich bisher nicht mit Vortheil verschmelzen lassen und soll dafür der nasse Proceß, Extraction mit Schwefelsäure und Fällen des Kupfers durch Eisen oder auf galvanischem Wege, eingeführt werden, nachdem von Richard angestellte Versuche günstige Resultate ergeben haben. Die Schwefelsäure soll mittels Kupfer- und Schwefelkies von Uvarajinsky dargestellt werden. (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1877 S. 287.)

Ueber die Gold- und Silberproduction der Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Richter, welcher zu den seitens des Handelsministers zum Besuche der Weltausstellung in Philadelphia entsendeten Bergbeamten gehörte, berichtet eingehend über das Vorkommen von Blei- und Silbererzen und des Goldes in Nordamerika, über die Art der Verwerthung und Preise der Bergwerks- und Hüttenproducte, sowie die Productionsmengen und den Preis der Edelmetalle. (Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preußischen Staate, 1877 S. 77 bis 115.)

Hiernach ist die hohe Silberproduction der Vereinigten Staaten in den letztvergangenen Jahren vorzugsweise der Ergiebigkeit der Silberbergwerke in Virginia City zuzuschreiben. Sie wird, so lange das reiche Erzvorkommen am Comstock noch aus-

reicht, voraussichtlich nicht abnehmen, selbst wenn das Silber noch mehr im Preise sinken sollte, als in den letzten Jahren der Fall war, da die eigentlichen Productionskosten der reichen Bergwerke, aus denen der größere Theil des gewonnenen Silbers entnommen wird, so niedrig sind, daß auch ein ungewöhnlich tiefer Stand des Silberpreises eine Beschränkung des Betriebes nicht nothwendig zur Folge haben müßte. Späterhin wird sie zwar abnehmen, immerhin sich aber dauernd auf einer ansehnlichen Höhe erhalten.

Die Goldproduction wurde namentlich in den 50er Jahren dieses Jahrhunderts in Folge der Entdeckung goldreicher Gebirgsseifen gehoben und ist, nachdem die letzteren mehr und mehr erschöpft sind, wieder gesunken. Aber auch sie wird sich voraussichtlich noch lange auf einem ansehnlichen Niveau erhalten, da Gold als Nebenbestandtheil von Erzen bei der Verhüttung der letzteren in zunehmendem Betrage gewonnen wird, auch die goldhaltigen Gebirgsgänge noch lange Zeit bebaut werden können, ehe sie erschöpft werden möchten.

Das relative Werthverhältniß zwischen Gold und Silber ist weniger von den Gewichtsmengen abhängig, welche von diesen Metallen in einem gewissen Zeitraume gewonnen werden, als vielmehr in erster Linie von der Stärke des Verbrauches. Man schätzt bekanntlich die Jahresproduction von Silber zu Ende des 18. und bei Beginn des 19. Jahrhunderts auf 40 Millionen Dollars an Werth, die des Goldes auf 15 Millionen, mit anderen Worten: es nahm damals Silber mit 72,2 Proc., Gold mit 27,8 Proc. an dem Gesammtwerthe der Gewinnung von Edelmetall Antheil. Im J. 1846 stellte sich dieses Verhältniß auf 52,3 Proc. Gold und 47,7 Proc. Silber. Trotzdem hatte sich gegen 1800 der relative Werth beider Metalle kaum verändert, indem das Werthverhältniß 1800 wie 1 : 15,42 und 1846 wie 1 : 15,66 stand. Im J. 1853 wird die Goldproduction der Erde auf 165 Millionen, die Production von Silber aber auf nur 70 Millionen Dollars angegeben, und dennoch stand das Werthverhältniß beider Metalle zu einander wie 15,83 : 1, also zu Gunsten des Goldes, welches damals zu Münzzwecken sehr begehrt wurde.

Verhütung von Kesselsteinbildungen.

J. Riley hat sich ein Gemisch gegen Kesselstein patentiren lassen, bestehend aus Wallnußrinde, Aetznatron, Sodaasche und Eichenrinde. Auch dieses Gemenge ist weder neu, noch empfehlenswerth (vgl. 1876 **220** 179).

Zur Reinigung gypshaltiger Wässer.

Wanklyn (Journal des fabricants de papier, 1877 p. 384) empfiehlt Wässer, welche schwefelsaures Calcium und Magnesium enthalten, mit Natriumbicarbonat und mit Kalk zu versetzen. Es entsteht zunächst Calciumbicarbonat und schwefelsaures Natrium; durch den Zusatz von Kalk wird dann kohlensaures Calcium und Magnesium gefällt.

Dieses Verfahren dürfte kaum einen Vorzug vor der billigeren Reinigung mit Soda (1876 **220** 373) haben.

Sauerstoffgehalt des Meerwassers.

Der Chemiker der Challenger-Expedition J. Y. Buchanan (Chemical News, Juli 1877 Bd. 36 S. 6) hat in einer der letzten Sitzungen der Royal Society in Edinburgh Mittheilungen über seine Versuche zur Bestimmung der im Meerwasser gelösten Luft gemacht.

Nach Beschreibung der von ihm angewendeten Schöpfflasche, welche es gestattet, aus jeder beliebigen Tiefe Wasser heraufzuholen, sowie der innern Einrichtung an Bord des Challenger, kommt er zu den Resultaten, welche sich aus seinen Untersuchungen ergeben haben, und die wir kurz zusammenfassen: Die absolute Menge Sauerstoff und Stickstoff, welche das Meerwasser fähig ist aufzunehmen, ist geringer

als die, welche Süßwasser aufnimmt; das Verhältniß zwischen den beiden gelösten Gasen selbst ist jedoch fast genau dasselbe. Der Gehalt sowohl an permanenten Gasen als an Kohlensäure ist von der Temperatur abhängig; in keinem Falle findet sich in einem Wasser aus irgend einer Tiefe mehr Gas aufgelöst, als dasselbe bei der gleichen Temperatur an der Oberfläche aufnehmen würde; kurz, das Wasser der Tiefen unterscheidet sich in physikalischer Hinsicht durchaus nicht von dem der Oberfläche.

Die Ansicht, daß Wasser aus großer Tiefe so stark mit Gas beladen ist, daß es, an die Oberfläche gebracht, aufbraust, ist nicht ganz falsch. In der heißen Zone kann nämlich ein Wasser aus großer Tiefe eine Temperatur haben, welche nahe am Gefrierpunkt liegt, und wird demnach eine entsprechende Menge Luft in Lösung enthalten. An die Oberfläche gebracht, wo die Temperatur 24 bis 32° sein kann, ist das Wasser nicht mehr fähig, dieselbe Menge Gas in Lösung zu halten, und sieht man, wie die Wände des Glases sich mit feinen Gasbläschen bedecken, ähnlich wie bei natürlichem Selters-Wasser, welches eine zeitlang an offener Luft gestanden hat.

Der Sauerstoffgehalt ($O + N = 100$ gesetzt) des von der Oberfläche des Meeres entnommenen Wassers schwankt zwischen 33 und 35 Proc. In den Grundwässern ist die absolute Menge an Sauerstoff am größten im Süden und wird gewöhnlich nach Norden hin kleiner. An den aus verschiedenen Tiefen gesammelten Wässern wurde die bemerkenswerthe Beobachtung gemacht, daß der Sauerstoffgehalt abnimmt bis zu einer Tiefe von 300 Faden (etwa 550m) herab. Hier erlangt derselbe seine Minimalgrenze und nimmt in weitern Tiefen wieder zu.

In folgender kleinen Tabelle finden sich die gefundenen Zahlen:

Tiefe		Sauerstoffgehalt
Faden	m	($N + O = 100$)
0	0,0	33,7
25	45,7	33,4
50	91,4	32,3
100	182,9	30,2
200	365,8	23,4
300	548,7	11,4
400	731,5	15,5
800	1463,2	22,6
Zwischen 800 und dem Grund		23,5.

Buchanan folgert hieraus, daß in der Tiefe von 200 bis 400 Faden die Thierwelt am stärksten vertreten ist, und findet sich damit in Uebereinstimmung mit den Ansichten Murray's, welcher nachwies, daß die Pflanzenwelt selten bis zu einer größern Tiefe als 100 Faden herabgeht, und die Thierwelt in erheblicher Menge nur bis zu 400 Faden. Unter 400 Faden (731m) ist das Thierleben nur spärlich im Meere vertreten. S—t.

Zur Eisfabrikation.

C. Vincent (Revue industrielle, October 1877 S. 428) schlägt zur Herstellung von Kälte das Chlormethyl vor, welches sich bei —35° verflüssigt. Ob sich dasselbe besser bewähren wird als das von Köhler (1877 **224** 168) vorgeschlagene Chloräthyl, steht dahin.

Kohlensäuregehalt der atmosphärischen Luft.

Aus 49 Kohlensäurebestimmungen, welche P. Truchot (Annales agronomiques, 1877 p. 69) vom 7. Januar bis 14. April 1876 in Clermont ausführte, ergaben sich als Grenzwerthe an schönen Tagen 2,1 und 4,2, im Mittel 3,3 auf 10 000 Vol. Luft (vgl. 1877 **223** 553). An Regentagen erhielt er 4,2 und 5,1, im Mittel 4,6 und an Tagen, wo der Boden mit Schnee bedeckt war, 4,4 und 8,7, im Mittel 5,6 Vol. Kohlensäure.

Weitere Beobachtungen ergaben, daß bei Abnahme des Luftdruckes der Gehalt an Kohlensäure stieg, wahrscheinlich aus dem Grunde, weil bei niederem Barometerstand ein Theil der kohlensäurereichen Bodenluft in die Atmosphäre entweicht. Den

hohen Kohlensäuregehalt der Luft, wenn die Erde mit Schnee bedeckt ist, erklärt Truchot dadurch, daß 1k Schnee im Mittel 25cc,5 Kohlensäure aus der Atmosphäre dem Boden zuführt und so den Gehalt der umgebenden Luft an diesem Gase vermehrt.

Abgesehen von diesem Einfluß des Schnees enthält die Atmosphäre im Winter nicht mehr Kohlensäure als im Sommer, trotz des fehlenden Pflanzenwuchses.

Einfluß von Kabeln in oberirdischen Leitungen auf die Telegraphirgeschwindigkeit; von Sack.

Culley hat in einem Vortrage vor der Society of Telegraph Engineers die Einwirkung der Telegraphenkabel, welche in Landleitungen sich befinden, dahin festgestellt, daß das an der längsten Landleitung gelegene Amt schneller und besser erhält, als das an der kurzen Landleitung oder an dem Ende des Kabels gelegene Amt. Die oberirdische Leitung schwächt nämlich die in dem Kabel auftretenden Ladungserscheinungen in ihrer Wirkung auf die Telegraphirgeschwindigkeit ganz bedeutend ab, und zwar wird die Wirkung der Ladungserscheinungen durch einen langen oberirdischen Theil der Leitung mehr abgeschwächt als durch einen kurzen, weshalb das an der langen Landleitung liegende Amt besser und schneller erhält, als das an der kurzen Landleitung gelegene Amt.

So wurde auf der Linie Amsterdam-London vor Einführung des Hughes mit dem Wheatstone'schen Schnellschreiber gearbeitet, und es konnte Amsterdam 45 Worte in der Minute nach London senden, während London bis auf 30 Worte in der Minute herabgehen mußte. Die Leitungen dieser Linie setzen sich zusammen aus der holländischen Landleitung von 20, dem Kabel von 120 und der englischen Landleitung von 130 englischen Meilen Länge. Gegenwärtig wird zwischen Amsterdam und London mittels Hughes-Apparates gearbeitet, dessen Lippe in zwei gegen einander isolirte Hälften getheilt ist zum Zwecke, die bis jetzt an den Apparaten älterer Construction vorhandene, verhältnißmäßig lange Batterieverbindung mit der Leitung bei jedem Tastendruck auf die Hälfte zu vermindern und dadurch eine längere Zeit zur Entladung der Leitung zu erhalten. Die Geschwindigkeit beträgt gewöhnlich 100 bis 110 Umdrehungen des Schlittens in der Minute; die Batterie besteht aus etwa 90 bis 100 Leclanché-Elementen. Eine höhere Geschwindigkeit ist für ein tadelloses Telegraphiren nicht rathsam, da Amsterdam dann nicht sicher erhält, während London gut empfängt. Ebenso geht auf den Leitungen London-Dublin die Geschwindigkeit des Wheatstone'schen Automaten von London nach Dublin nicht über 40 Worte in der Minute, während Dublin 80 Worte nach London senden kann. Die Landleitungen sind 266 bezieh. 10 und das Kabel 66, die ganze Leitung somit 342 englische Meilen lang.

Auch auf der Leitung Berlin-London über Emden, Norden und Lowestoft erhielt bei einem und demselben Tempo London besser als Emden und dadurch Berlin. Emden ist Uebertragungsamt; somit kommt als Landleitung auf deutscher Seite nur die Strecke von Emden bis Norden mit 25km (das Kabelhaus ist 3 Meilen von Emden entfernt) in Betracht. Das Kabel von Norden bis Lowestoft ist 480km und die englische oberirdische Strecke 180km lang.

Auf der 863km langen französischen Leitung Paris-Marseille machten sich die verzögernden Einwirkungen der in einer oberirdischen Leitung befindlichen Kabel auf die Geschwindigkeit der Uebermittelung sehr bemerklich. Auf genannter Leitung arbeitet (nach den Annales Télégraphiques, 1876 S. 605) der Wheatstone'sche Automat als Gegensprecher. Die Leitung führt von Marseille bis Juvisy, ist 839km lang und 5mm stark, während von Paris bis Juvisy 24km Kabel verlegt sind, dessen Ader aus sieben Litzen zusammengedreht ist und 2qmm Querschnitt hat. Bei Einschaltung des Gegensprechers schaltete Paris 7 Microfarads Condenser ein und konnte mittels des Wheatstone'schen Automaten 55 bis 65 Worte in der Minute geben, während Marseille nur 45 bis 55 Worte in der Minute nach Paris sandte. Marseille hatte nur 4 Microfarads und etwa 1000 bis 1400 Ohms (1045,6 bis 1463,84 S. E.) vor den Condenser geschaltet zum Zweck der Abschwächung der Ladung und Entladung. Man ersetzte nun die Kabelstrecke Paris-Juvisy durch einen oberirdischen

Draht, und wurden auf diese Weise die Aemter Paris und Marseille auf der ganzen Ausdehnung (ausschließlich der kurzen Stadtkabel, welche nicht in Betracht kommen) oberirdisch mit einander verbunden. Nach der Umschaltung mußte in Paris der Condenser auf 4 Microfarads vermindert, auch ein Widerstand von 1000 bis 1400 Ohms vor den Condenser geschaltet werden wie in Marseille. Die Geschwindigkeit hob sich sofort für beide Theile auf 75 bis 85 Worte in der Minute unter der Benutzung eines Wheatstone'schen Automaten für das Gegensprechsystem.

Auch in Berlin läßt sich gegenwärtig auf dem zwischen Berlin und Halle verlegten, 169km,5 langen Kabel (vgl. S. 363) dieselbe Erscheinung beobachten. Eine Ader dieses Kabels ist in Halle a. S. durch eine oberirdische, 32km,8 lange Leitung mit Leipzig verbunden. Berlin arbeitet nach Leipzig mittels Hughes, unter Benutzung von 20 Elementen, selbst bei 120 Umläufen des Schlittens tadellos, während Leipzig bei solcher Geschwindigkeit nicht ein Wort nach Berlin geben kann. Bei Einschaltung von 25 Elementen in Leipzig geht es etwas besser, jedoch für ein nur annähernd gutes Correspondiren zu schlecht. Bei 115 Umdrehungen kann Leipzig ziemlich gut arbeiten; jedoch ist es geboten, die Geschwindigkeit noch mehr zu vermindern. Bei 108 Schlittenumläufen in der Minute konnte die Correspondenz, wenn auch Berlin nicht so tadellos erhielt wie Leipzig, mehr oder weniger gleichmäßig abgewickelt werden. Mit 100 Umdrehungen, der niedrigsten Geschwindigkeit, welche beiderseits genommen werden konnte, war die Uebermittlung für beide Theile vollkommen gut. Berlin hatte bei diesen Versuchen eine Batterie von 20, Leipzig eine solche von 25 Elementen, da mit 20 Elementen Berlin sehr mangelhaft erhielt.

Beim Hughes wird auf dem nehmenden Amt der Anker, nachdem ihn der Auslösehebel auf die Polflächen zurückgebracht und dann verlassen hat, durch den die Drahtrollen umkreisenden abfließenden (hier dem Telegraphirstrome gleichgerichteten) Entladungsstrom, wenn auch nicht zum zweiten Mal abgestoßen, so doch so lose auf den Polflächen aufliegend gehalten, daß derselbe durch starke Erschütterungen abgeschnellt wird. Diese Erschütterungen erzeugt der Hughes-Apparat durch die Verkupplung, und es werden die dadurch entstehenden Stöße in allen Fällen den Anker abstoßen, wo die Verkupplungen schnell auf einander folgen; doch lassen sich diese Erscheinungen am Hughes durch ein langsames Arbeiten beseitigen. (Nach der Deutschen Allgemeinen Polytechnischen Zeitung, 1877 S. 203.)

Vertheilung der studirenden Preußen auf die Studienfächer.

Es studirten von je 100 auf preußischen Universitäten immatriculirten Preußen:

	1867	1870	1873	1876
evangelische Theologie	17,64	15,28	11,30	8,61
katholische Theologie	9,37	8,02	6,18	4,11
Jurisprudenz	17,51	18,19	25,11	29,76
Medicin	22,11	24,26	20,89	15,80
Philosophie	33,37	34,25	36,52	41,72
und zwar:				
Philosophie, Philologie u. Geschichte	23,25	24,13	22,15	24,45
Mathematik und Naturwissenschaften	7,02	7,56	9,32	11,59
sonstige Wissenschaften	3,10	2,56	5,05	5,68

(Statistische Correspondenz, 1877 Nr. 36.)

Bierverbrauch in Deutschland.

Der Bierverbrauch ist im Reichssteuergebiete zu veranschlagen:

		hl		l
1872	im Ganzen	16 500 000	oder für den Kopf	53,4
1873	„ „	20 600 000	„ „ „ „	66,8
1874	„ „	21 500 000	„ „ „ „	70,0
1875	„ „	21 713 000	„ „ „ „	72,0.

Herstellung wasserfreier Schwefelsäure.

Aehnlich wie Cl. Winkler (1875 **218** 128) schlägt jetzt J. Neale (englisches Patent vom 14. März 1876) vor, wasserfreie, einfach oder zweifach schwefelsaure Salze in thönernen Retorten der Destillation zu unterwerfen und das aus Schwefligsäure und Sauerstoff bestehende Destillationsproduct über erhitzten Platinschwamm oder sonst eine Substanz, welche die genannten Gase zu Schwefelsäureanhydrid zu vereinigen vermag, zu leiten. Das entstandene Anhydrid wird entweder für sich oder in gewöhnlicher Schwefelsäure aufgefangen.

Doppelzersetzung von Bromkalium und Chlornatrium.

Bei der Zusammenstellung analytischer Resultate verbindet man bekanntlich die stärksten Säuren mit den stärksten Basen; wenn z. B. Ba, K, SO_3 und N_2O_5 in einer Verbindung gefunden sind, so verbindet man Barium und Schwefelsäure, Kalium und Salpetersäure. Ebenso stellen wir bei der Analyse, im Falle K, Na, Cl und Br gefunden sind, Cl mit K, und Br mit Na zusammen; mischt man gar zwei Lösungen von Bromkalium und Chlornatrium mit einander, so nimmt man doppelte Umsetzung in Chlorkalium und Bromnatrium an. Wenn man nun für den ersten Fall sich auf die Unlöslichkeit des Bariumsulfates in Wasser stützen kann, um die Wahrscheinlichkeit einer solchen Anordnung klar zu legen, so läßt sich für die Wahrscheinlichkeit der letztern Lagerung nichts als die „Analogie" anführen, da die Haloidsalze des Kaliums wie des Natriums fast dieselbe Löslichkeit in Wasser, dieselbe Krystallform haben, da beim Mischen ihrer Lösungen kein Niederschlag, keine Farbenveränderung entsteht und durch nichts bewiesen werden kann, daß die chemischen Beziehungen der verschiedenen Körper geändert sind.

Interessant ist es daher, wie ein amerikanischer Arzt, J. H. Bill (im American Journal of Science and Arts, 1877) beweist, daß eine solche Umsetzung in der That vor sich geht. Gibt man 5 bis 6g Bromkalium einem gesunden Mann ein, so zeigt sein Urin in den folgenden 24 Stunden nachstehende Veränderungen. Fast alles mit dem Bromkalium eingenommene Kalium findet man im Urin, nebst dem an und für sich anwesenden, verbunden mit Chlor, dessen Gehalt sich proportional mit dem eingenommenen Brom vermehrt hat; der Natriumgehalt ist fast ungeändert geblieben und nur geringe Mengen Brom sind im Harn ausgeschieden. Dagegen findet man noch 2 Wochen nach dem Einnehmen des Bromkaliums Bromide im Harn, während der gesteigerte Kaliumgehalt nur nach dem ersten Tage festgestellt werden kann. Aus diesen Thatsachen darf der Schluß gezogen werden, daß das eingenommene Bromkalium durch das Chlornatrium des Blutes in Chlorkalium, welches im Urin ausgeschieden wird, und in Bromnatrium, welches im Blut an Stelle des Chlornatriums substituirt wird, umgesetzt wurde, und da hier sicher kein Grund vorliegt, eine besondere „Lebenskraft" an Stelle der chemischen Wirkung zu setzen, so dürfen wir in dieser Erscheinung wohl nur das Resultat einfacher chemischer Verwandtschaft erblicken.

Bill gibt nach Beschreibung seiner analytischen Methode, welche nichts Neues enthält, die Durchschnittszahlen aus 3 Analysen, als kein Bromkalium eingenommen war, und die Durchschnittszahlen von 6 Analysen, wo das Versuchsobject 5 bis 10g Bromkalium eingenommen hatte.

	Kalium. g	Natrium. g	Chlor. g	Brom. g
Kein Brom eingenommen	4,21	7,67	9,56	—
Durchschnittlich 7g Brom eingenommen	6,52	7,82	11,45	0,04.

S—t.

Nachweisung freier Säuren im Essig.

O. Hehner (Archiv der Pharmacie, 1877 Bd. 7 S. 399) gibt an, daß die beim Glühen des Verdunstungsrückstandes von reinem Essig erhaltene Asche alkalisch reagirt. Reagirt sie neutral, so enthielt der Essig wahrscheinlich freie Mineralsäuren. Zur quantitativen Bestimmung derselben neutralisirt man den Essig mit Normalsodalösung, dampft ab und glüht. Ist nun zur Neutralisation des Rückstandes nicht dieselbe Menge Säure nöthig, als der Soda entspricht, so enthielt der Essig Schwefelsäure oder Salzsäure. (Vgl. 1876 **221** 183.)

Zur Kenntniß des Leuchtgases.

Berthelot (Comptes rendus, 1877 t. 84 p. 571) hat seine Untersuchungen über die Zusammensetzung des Leuchtgases (vgl. 1877 **224** 109) fortgesetzt und aufs Neue bestätigt gefunden, daß die Leuchtkraft des Pariser Leuchtgases vorwiegend dem Benzoldampf zuzuschreiben ist, während das Aethylen hiergegen sehr zurücktritt.

Bei der Untersuchung des Gases löst die rauchende Salpetersäure nicht nur den Benzoldampf, sondern auch die in nur geringer Menge vorkommenden Kohlenwasserstoffe Propylen, Allylen u. s. w., während Aethylen nur sehr langsam absorbirt wird. Concentrirte Schwefelsäure löst auch Benzoldampf, Schwefelsäure nach der Formel $H_2SO_4.H_2O$ nimmt aber selbst nach längerem Schütteln weder Benzol noch Aethylen auf, löst aber innerhalb 3 Minuten das Propylen und in 25 Minuten das Acetylen. Verdünnte Schwefelsäure von der Formel $H_2SO_4.2H_2O$ löst rasch Aetherdampf, langsam das Propylen, noch langsamer das Aethylen.

P. Truchot (Comptes rendus, 1877 t. 84 p. 714) hat zur Prüfung der Angabe von Berthelot, daß zunächst die vier Kohlenwasserstoffe Formen (Sumpfgas CH_4), Methyl, Aethylen und Acetylen entstehen, durch deren Vereinigung die übrigen pyrogenen Kohlenwasserstoffe gebildet werden, verschiedene Flüssigkeiten durch den elektrischen Strom zersetzt, so daß die entwickelten Gase sich nicht wieder vereinigen konnten. Er erhielt immer Acetylen, Aethylen, Formen und Wasserstoff, aber keine Gase, welche mehr als 2 Atome Kohlenstoff enthalten. Sauerstoff haltige Substanzen entwickelten auch Kohlenoxyd.

J. Coquillon (Comptes rendus, 1877 t. 84 p. 1503) hat gefunden, daß Sumpfgas, über eine weißglühende Platinspirale geleitet, in Kohle und Wasserstoff zerfällt. Berthelot hat bereits früher gezeigt, daß Sumpfgas und Aethylengas sich beim einfachen Erhitzen in Wasserstoff und Acetylen spalten.

Zur Vertreibung der Ratten.

Wie die Hannoversche Landwirthschaftliche Zeitung berichtet, werden die Ratten leicht und auf Jahre hinaus vertrieben, wenn man an den betreffenden Orten das Kraut der Hundszunge (Cynoglossum officinale) ausstreut.

Schmiere für Wolle; von J. Scharr in Bradford.

Statt mit Oel wird die Behandlung mit der folgenden Mischung (englisches Patent vom 12. Februar 1876) vorgeschlagen:

Gummi arabicum	1	G. Th.	Borax	1,5	G. Th.
Harz	1	„	Ammoniakflüssigkeit	0,5	„
Leinsamen	3	„	Seife	12	„
Hanfsamen	2	„	Potasche	1	„
Olivenöl	5	„	Kartoffelstärkemehl	2,5	„
Olein	5	„			

(Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1877 S. 1758.)

Ueber die Zusammensetzung des Hafers.

L. Grandeau (Journal d'agriculture, 1876 p. 803) hat eine große Anzahl Haferſorten unterſucht. Aus ſeinen Analyſen geht hervor, daß der Nährwerth des Hafers keineswegs im Verhältniß zu ſeinem ſpecifiſchen Gewicht ſteht, daß ein Hafer, von dem 1hl 50k wiegt, nicht immer beſſer iſt als ein ſolcher von 40k.

Darſtellung von Bleiweiß und Zinkweiß.

Cookſon will den Regen einer Löſung von eſſigſaurem Blei mit Kohlenſäure behandeln; unter Umſtänden wird dieſer Bleiacetatlöſung Mennige zugeſetzt.

Zur Darſtellung von Zinkweiß will H. Knight ſchwefelſaures Zink mittels Calciumſulfid niederſchlagen. P. Thomas ſchlägt dagegen vor, Zinkabfälle, Zinkerze u. dgl. in Salzſäure zu löſen, die Flüſſigkeit mit Kalk zu fällen und den Niederſchlag zu glühen. (Berichte der deutſchen chemiſchen Geſellſchaft, 1877 S. 1757, 1758 und 1759.)

Directes Schwarz.

Unter dieſem Namen bringt die Firma Wattine-Delespierre in Lille einen Schwarzteig in den Handel, für welchen ſie ein Patent genommen hat. Das Album du Teinturier theilt mit, daß derſelbe bereitet wird, indem die Abkochung von 60k Blauholz mit 7k Salzburger Vitriol niedergeſchlagen wird. Der Niederſchlag wird in einer genügenden Menge Oxalſäure aufgelöst und dient alsdann zum Schwarzfärben von Wolle und Wollſtoffen, welche ungefähr 2 Stunden in der kochend heißen Löſung hantirt werden. Zuletzt wird mit Soda neutraliſirt, worauf die Wolle ſchwarz gefärbt herausgenommen wird. Die Färberei mit dieſem Product ſoll gute Reſultate liefern und bietet den beſonderen Vortheil, daß dieſelbe Farbflotte, vorausgeſetzt, daß ſie immer von Neuem angeſäuert wird, für ſpätere Färbungen verwendet, ſomit gänzlich ausgenutzt werden kann. Kl.

Ein neuer Farbſtoff von Julius Roth.

Der Bericht, welchen Th. Schneider über die im verfloſſenen Jahr von dem Muſterbild unſerer techniſchen Vereine, der Société industrielle de Mulhouse, zur Feier ſeines 50jährigen Beſtehens veranſtaltete Induſtrieausſtellung erſtattet hat, erwähnt u. a. einen neuen, von J. Roth hier zum erſten Mal vorgeführten Farbſtoff. Der Ausſteller, längſt bekannt durch das Phenylbraun, welches er durch Einwirkung von Salpeterſäure auf Phenolſäure erhalten hat (vgl. 1865 175 304), und das Wolle und Seide ohne Beize von Granatroth bis herunter zu Rehbraun färbt, gibt ſeinem neuen Product den Namen Griſophenylamid. Dasſelbe entſteht durch längere Einwirkung von feſtem kohlenſaurem Ammoniak auf waſſerfreie Phenylſäure in einem geſchloſſenen, erhitzten Gefäß. Mit dem hierbei entſtehenden Farbſtoff laſſen ſich auf Wolle und Seide ſehr ſchöne graue Nüancen färben, welche ſowohl gegen Seife als gegen Säuren und gegen das Sonnenlicht ſich als echt erweiſen. Kl.

Savary's Mordant.

Derſelbe iſt nach dem Textile Manufacturer, Auguſt 1877 S. 257 ein Gemenge von Alaun, Weinſtein, Indigocarmin und rothem chromſaurem Kali in Form eines Teiges. Die Zuſammenſetzung des Gemenges iſt eine verſchiedene, je nachdem es für das Schwarz- oder Grün- oder Braunfärben der Wolle benutzt werden ſoll. Es liefert ein Blauſchwarz mit Blauholz, Grün mit Fuſtelholz und Rothbraun mit Sandel- oder mit Calliaturholz. Kl.

Untersuchungen über die Gesetzmässigkeit der Volumsänderungen bei Metall-Legirungen und Mischungen von Flüssigkeiten; von Karl Karmarsch.

(Schluß von S. 455 dieses Bandes.)

4) Salpetersäure und Wasser.

Die concentrirte Salpetersäure erleidet beim Mischen mit Wasser eine sehr beträchtliche Zusammenziehung, welche in ihrem Maximum jene der Schwefelsäure übersteigt. Nach den Versuchen von Meißner, der eine concentrirte Säure vom specifischen Gewicht 1,56 anwendete, ist die Tabelle XII (a. f. S.) zusammengestellt, welche in ihrer Anordnung gänzlich mit Tab. V und IX übereinstimmt.

Die Reiheberechnung zeigt die höchste Zusammenziehung mit 10,55 Proc. bei 55 Proc. Gehalt und von da aus eine sehr regelmäßig fortschreitende Abnahme bis an beide Enden der Reihe. — In der absteigenden Stufenberechnung ist auffallend, daß die ersten vier Stufen eine Zunahme der Zusammenziehung darbieten, die obschon nicht beträchtlich doch durch ihre Regelmäßigkeit als thatsächlich begründet anzuerkennen sein wird, zumal — wie schon oben berührt — Tab. XI in geringerem Grade etwas Aehnliches ersehen läßt und später Tab. XVI ein noch schlagenderes Beispiel dieser Erscheinung geben wird. Dagegen rührt die Schwankung zwischen 1,82 und 1,87 Proc. bei Nr. 5 bis 7 ohne Zweifel von kleinen Ungenauigkeiten der gefundenen specifischen Gewichte her, da weiterhin die stufenweise Verminderung der Zusammenziehung keine Störung zeigt. In den letzten drei Stufen (Nr. 17, 18, 19) tritt eine Volumsänderung nicht mehr ein. — Unter der aufsteigenden Stufenberechnung trifft man auf das Maximum der Zusammenziehung bei Nr. 16; als fehlerhaft — weil die regelmäßige Abnahme nach oben hin störend — ist Nr. 15 zu bezeichnen. Die Volumsänderung verschwindet, wenn 90procentige Säure durch Zusatz von concentrirter Säure in 95procentige sich verwandelt.

Wenn man die letzten beiden Spalten der Tabellen XII und IX mit einander vergleicht, so ergibt sich, daß der Unterschied zwischen der

Tabelle XII. Salpetersäure-Mischungen.
Nach Meißner. Concentrirte Salpetersäure sp. G. 1,56.

Nr.	Proc. concentr. Säure	Theile Wasser auf 100 Säure	Theile Säure auf 100 Wasser	Specifisches Gewicht gefunden	Reihenberechnung: Specif. Gewicht berechnet	Reihenberechnung: Zusammenziehung Proc.	Stufenberechnung absteigend: Wasser zu 100 des übrigen Gliedes	absteigend: Specif. Gewicht berechnet	absteigend: Zusammenziehung Proc.	aufsteigend: Säure zu 100 des unterstehenden Gliedes	aufsteigend: Specif. Gewicht berechnet	aufsteigend: Zusammenziehung Proc.	Zusammenziehende Kraft von: Wasser	Zusammenziehende Kraft von: concentrirter Säure
1	95	5,26	1900	1,545	1,517	1,81	5,26	1,517	1,81	100	1,545	0	2,91	1050
2	90	11,11	900	530	477	3,46	5,55	502	1,83	50	529	0,06	3,21	260
3	85	17,65	566,67	514	439	4,95	5,88	486	1,85	33,33	513	0,07	3,56	114
4	80	25	400	498	403	6,34	6,25	469	1,94	25	495	0,20	3,94	63,1
5	75	33,33	300	480	368	7,57	6,67	453	1,82	20	477	0,20	4,40	39,6
6	70	42,86	233,33	461	336	8,56	7,14	434	1,85	16,67	457	0,27	5,01	27,3
7	65	53,85	185,71	441	304	9,57	7,69	414	1,87	14,29	434	0,49	5,63	19,4
8	60	66,67	150	418	274	10,16	8,33	394	1,69	12,50	410	0,56	6,56	14,8
9	55	81,82	122,22	393	246	10,55	9,09	370	1,65	11,11	379	1,00	7,75	11,6
10	50	100	100	362	219	10,50	10	345	1,25	10	346	1,17	9,53	9,5
11	45	122,22	81,82	328	193	10,17	11,11	314	1,05	9,09	311	1,28	12,0	8,0
12	40	150	66,67	292	168	9,60	12,50	281	0,85	8,33	273	1,47	15,6	6,9
13	35	185,71	53,85	254	144	8,77	14,29	247	0,56	7,69	234	1,59	21,2	6,1
14	30	233,33	42,86	215	121	7,74	16,67	210	0,41	7,14	195	1,65	30,1	5,5
15	25	300	33,33	177	099	6,63	20	173	0,34	6,67	158	1,61	45,2	5,0
16	20	400	25	139	077	5,44	25	137	0,18	6,25	120	1,67	73,5	4,6
17	15	566,67	17,65	101	057	4,00	33,33	101	0	5,88	084	1,54	141	4,4
18	10	900	11,11	065	037	2,63	50	065	0	5,55	050	1,41	342	4,2
19	5	1900	5,26	032	018	1,36	100	032	0	5,26	018	1,36	1397	3,8

zusammenziehenden Kraft der Säure und des Wassers bei Salpetersäure lange nicht so groß ist wie bei Schwefelsäure. In der That ist oben für Schwefelsäure gefunden:

$$\frac{1,39}{6,33} = 0,22 \text{ und } \frac{2289}{503} = 4,55;$$

wogegen jetzt für Salpetersäure sich ergibt:

$$\frac{2,91}{3,87} = 0,75 \text{ und } \frac{1397}{1050} = 1,33.$$

5) Essigsäure und Wasser.

Die concentrirteste Essigsäure (das Essigsäurehydrat) bietet bekanntlich die eigenthümliche Erscheinung dar, daß beim stufenweise steigenden Zusatz von Wasser das specifische Gewicht der Mischung anfangs zunimmt und erst in höheren Verschwächungsgraden sich allmälig vermindert. Dies ist jedoch auf die eintretende Zusammenziehung insofern ohne Einfluß, als dieselbe durchaus nach den gleichen Gesetzen erfolgt, wie — zufolge der vorstehenden Untersuchungen — bei den anderen

Tabelle XIII. Essigsäure-Mischungen.

Nach van Toorn. Concentrirte Essigsäure (Essigsäurehydrat) sp. G. 1,057.

Nr.	Procent Essigsäurehydrat	Theile Wasser auf 100 Hydrat	Theile Hydrat auf 100 Wasser	Specifisches Gewicht Befunden	Reihe-berechnung		Stufenberechnung						Zusammenziehende Kraft von	
							absteigend			aufsteigend				
					Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.	Wasser auf 100 des überstehenden Gliedes	Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.	Säure auf 100 des unterstehenden Gliedes	Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.	Wasser	Essigsäurehydrat
1	94,1	6,27	1595	1,0681	1,0535	1,37	6,27	1,05347	1,370	100	1,06547	0,246	4,58	1164
2	88,2	13,38	747	0741	0500	2,24	6,69	06356	0,981	50	06992	0,389	5,98	333
3	82,3	21,50	465	0765	0465	2,78	7,17	06881	0,714	32,8	07154	0,461	7,73	167
4	76,5	30,72	325,5	0764	0431	3,09	7,58	07072	0,528	25,1	07127	0,477	9,94	105
5	70,6	41,64	240,1	0749	0396	3,27	8,36	07010	0,447	20,1	06972	0,483	12,8	73,4
6	64,7	54,56	183,3	0723	0362	3,36	9,12	06822	0,380	16,7	06735	0,462	16,2	54,5
7	58,8	70,07	142,7	0691	0327	3,40	10,03	06528	0,357	14,3	06393	0,484	20,6	42,0
8	52,9	89,04	112,3	0649	0293	3,33	11,05	06180	0,291	12,5	05976	0,483	26,7	33,7
9	47,0	112,8	88,68	0601	0261	3,20	12,55	05725	0,269	10,94	05483	0,497	35,2	27,7
10	41,2	142,7	70,07	0546	0227	3,01	14,08	05229	0,219	10,03	04928	0,504	47,4	23,3
11	35,3	183,3	54,56	0485	0194	2,78	16,71	04642	0,198	9,12	04315	0,510	65,9	19,6
12	29,4	240,1	41,64	0419	0162	2,46	20,07	04006	0,177	8,36	03592	0,574	97,6	16,9
13	23,5	325,5	30,72	0342	0129	2,06	25,11	03322	0,095	7,71	02825	0,575	158	14,9
14	17,6	468,2	21,36	0261	0096	1,61	33,52	02539	0,069	7,16	02023	0,572	291	13,3
15	11,7	754,7	13,25	0177	0063	1,11	50,43	01720	0,049	6,57	01174	0,585	680	11,9
16	5,9	1595	6,27	0089	0032	0,56	98,35	00885	0,005	6,27	00319	0,566	2900	11,4

Säuren. Am besten beweisen dies die Beobachtungen von van Toorn, dessen Tabelle im Auszuge als Grundlage für die vorstehende (ganz wie Tab. XII angeordnete) Tabelle XIII gewählt ist. Das von dem Genannten angewendete Essigsäurehydrat hatte das specifische Gewicht 1,057.

Aus der fünften Spalte ersieht man, daß die Zunahme des specifischen Gewichtes bis zu 82,3 Proc. Gehalt (Nr. 3) stattfindet.[5] Zwischen Nr. 9 und 10 liegt der Punkt, wo die mit Wasser gemischte Säure wieder das specifische Gewicht 1,057 des unvermischten Hydrats erreicht: er wird auf 43,7 Proc. Gehalt fallen. — Die Reiheberechnung ergibt ein Wachsen der Zusammenziehung bis zu 58,8 Gehaltsprocenten[6] und sehr regelmäßige Abnahme von hier nach beiden Enden der Reihe hin. — Ferner zeigt sich in der absteigenden Stufenberechnung auch hier wieder eine ungestört fortschreitende Verringerung der Zusammenziehungsgröße, welche schließlich in Nr. 16 fast = 0 wird. — In der aufsteigenden Stufenberechnung ist von unten an die Grenze steigender Zusammenziehung sehr schnell, nämlich schon bei Nr. 15 (11,7 Proc. Gehalt) erreicht[7]; die kleinen Schwankungen in Nr. 12, 13, 14, dann Nr. 6, 7, 8 sind nicht geeignet, die gesetzliche Abnahme nach oben zu in Zweifel zu stellen.

Die zusammenziehende Kraft von Säure und Wasser betreffend lehren die zwei letzten Spalten, daß dieselben weiter aus einander gehen als bei Salpetersäure, aber weniger weit als bei Schwefelsäure; denn man erhält: $\frac{4{,}58}{11{,}4} = 0{,}40$ und $\frac{2900}{1164} = 2{,}49$.

6) Ammoniak und Wasser.

Die Ammoniakflüssigkeit bietet bei Vermischung mit Wasser rücksichtlich der Volumsänderungen interessante Eigenthümlichkeiten dar, welche aus der Tabelle XIV zu erkennen sind. Diese hat zur Grundlage die Beobachtungen von Meißner über Mischungen aus Ammoniak vom specifischen Gewicht 0,883 mit Wasser und ist von schon bekannter Einrichtung; es muß nur bemerkt werden, daß in den drei mit „Ausdehnung" überschriebenen Spalten die zwischen Klammern stehenden Zahlen nicht Ausdehnung, sondern Zusammenziehung bedeuten.

---

[5] In der Originaltabelle ist das noch ein wenig höher gehende specifische Gewicht 1,0766 übereinstimmend für 81,2 und für 78,8 Proc. verzeichnet.

[6] Es ist nicht uninteressant, damit zu vergleichen, daß der Maximalpunkt der Zusammenziehung bei Schwefelsäure (Tab. IX und X) in 75 oder 71,43 Proc., bei Salzsäure (Tab. XI) in 60 Proc., bei Salpetersäure (Tab. XII) in 55 Proc. liegt.

[7] Für Salpetersäure fand sich diese Grenze (Tab. XII) bei 20 Proc., für Schwefelsäure (Tab. IX und X) bei 80 Proc.

Tabelle XIV. Ammoniak-Mischungen.
Nach Meißner. Concentrirte Ammoniakflüssigkeit sp. G. 0,883.

Nr.	Procent Ammoniak vom sp. G. 0,883	Specifisches Gewicht gefunden	Reiheberechnung		Stufenberechnung					
					absteigend			aufsteigend		
			Specif. Gewicht berechnet	Ausdehnung Proc.	Theile Wasser zu 100 des überstehenden Gliedes	Specif. Gewicht berechnet	Ausdehnung Procent	Theile Ammoniak zu 100 des unterstehenden Gliedes	Specif. Gewicht berechnet	Ausdehnung Procent
1	95	0,8890	0,8882	(0,090)	5,26	0,8882	(0,090)	100	0,8888	(0,022)
2	90	8947	8935	(0,134)	5,55	8943	(0,045)	50	8944	(0,034)
3	85	9001	8988	(0,145)	5,88	9000	(0,011)	33,33	8995	(0,067)
4	80	9050	9041	(0,100)	6,25	9054	0,044	25	9044	(0,066)
5	75	9098	9096	(0,022)	6,67	9105	0,077	20	9094	(0,044)
6	70	9147	9151	0,044	7,14	9153	0,065	16,67	9144	(0,032)
7	65	9198	9207	0,098	7,69	9203	0,054	14,29	9196	(0,022)
8	60	9250	9264	0,151	8,33	9255	0,054	12,50	9250	0
9	55	9304	9321	0,182	9,09	9309	0,054	11,11	9304	0
10	50	9360	9379	0,204	10	9365	0,053	10	9360	0
11	45	9415	9437	0,234	11,11	9420	0,053	9,09	9415	0
12	40	9470	9497	0,285	12,50	9477	0,074	8,33	9472	0,021
13	35	9528	9557	0,304	14,29	9534	0,063	7,69	9532	0,042
14	30	9590	9618	0,292	16,67	9593	0,031	7,14	9597	0,073
15	25	9657	9679	0,228	20	9657	0	6,67	9665	0,083
16	20	9725	9742	0,175	25	9724	(0,010)	6,25	9732	0,072
17	15	9794	9805	0,112	33,33	9792	(0,021)	5,88	9801	0,071
18	10	9865	9869	0,040	50	9862	(0,031)	5,55	9871	0,061
19	5	9934	9934	0	100	9933	(0,010)	5,26	9934	0

Schon in der Reiheberechnung tritt als bemerkenswerth hervor, daß bis zu 75 Proc. einschließlich (Nr. 1 bis 5) eine zu- und abnehmende Zusammenziehung mit dem Maximum in Nr. 3, dagegen in dem übrigen Theile der Reihe eine ebenso steigende und fallende Ausdehnung sich darstellt, welche letztere bei Nr. 13 das Maximum erreicht und (Nr. 19) mit 0, d. h. ungeändertem Volum schließt. — Die absteigende Stufenberechnung zeigt in Nr. 1, 2, 3 abnehmende Zusammenziehung; dann folgt Ausdehnung, welche klein beginnt, nach dem schnell erreichtten Maximum in Nr. 5 wieder abnimmt, in Nr. 7 bis 11 wesentlich gleich bleibt, in Nr. 12 wieder steigt, um bis Nr. 15 allmälig auf Null zu sinken, und von hier aus einer abermaligen Zusammenziehung mit Anwachsen und Abnahme Platz macht. Die allmäligen Uebergänge von Zusammenziehung und Ausdehnung und nachher von dieser zu jener stellen sich so zwanglos dar, daß trotz Kleinheit der Zahlen an ihrer natürlichen Begründung nicht gezweifelt werden kann. — Die aufsteigende Stufenberechnung läßt erkennen, daß beim Vermischen von 100 G.-Th. Wasser mit 5,26 G.-Th. Ammoniak (Nr. 19) noch keine Volumsänderung eintritt; daß die bei steigendem Zusatze von Ammoniak stattfindende

Ausdehnung ihr Maximum in der 25procentigen Mischung (Nr. 15) erreicht, wenn diese aus 100 Th. 20procentiger und 6,67 Th. Ammoniak zusammengesetzt wird; daß ferner die von hier an sich vermindernde Ausdehnung in Nr. 11 bis 8 ganz verschwindet, um weiter aufwärts in Zusammenziehnng überzugehen, welche steigend und fallend ihre größte Höhe in Nr. 3 erlangt, wo 100 Th. 80procentiger Mischung durch Zusatz von $33\frac{1}{3}$ Th. Ammoniak auf 85 Proc. Gehalt erhoben werden.

7) Aetzendes Kali und Wasser.

Schiff hat aus Dalton's und Tünnermann's Angaben eine Tabelle über die specifischen Gewichte der Aetzkalilösungen bei bestimmten Procentgehalten an Kalihydrat berechnet. Nach dem darin für das specifische Gewicht 1,790 verzeichneten Gehalte von 70 Proc. sind leicht die Wassermengen zu finden, welche man auf 100 Theile solcher concentrirter Lösung zusetzen müßte, um beliebige andere Procentgehalte zu erlangen. Dies ist in Tabelle XV geschehen, deren übrige Einrichtung nach dem bisherigen ohne Erläuterung verständlich sein wird.

Tabelle XV. Aetzkali-Auflösungen.

Nach Schiff. Concentrirte Auflösung von 70 Proc. Kalihydrat sp. G. 1,790.

Procent Kalihydrat	Theile Wasser zu 100 Auflösung von 70 Proc.	Specifisches Gewicht gefunden	Reiheberechnung		Stufenberechnung					
					absteigend			aufsteigend		
			Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.	Theile Wasser zu 100 des übrstehenden Gliedes	Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.	Theile concentr. Aufl. zu 100 des unterstehenden Gliedes	Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.
65	7,69	1,729	1,694	2,02	7,69	1,694	2,02	100	1,726	0,17
60	16,67	667	608	3,53	8,33	637	1,80	50	662	0,30
55	27,27	604	531	4,55	9,09	579	1,56	33,33	595	0,56
50	40	539	460	5,13	10	520	1,24	25	529	0,65
45	55,55	475	396	5,35	11,11	460	1,02	20	463	0,81
40	75	411	338	5,17	12,50	401	0,71	16,67	398	0,92
35	100	349	283	4,89	14,29	342	0,52	14,29	335	1,04
30	133,33	288	233	4,27	16,67	285	0,23	12,50	272	1,23
25	180	230	187	3,50	20	229	0,08	11,11	217	1,06
20	250	175	144	2,64	25	176	(0,085)	10	163	1,02
15	366,67	124	104	1,77	33,33	126	(0,178)	9,09	114	0,89
10	600	077	067	0,92	50	080	(0,279)	8,33	071	0,56
5	1300	036	032	0,39	100	037	(0,096)	7,69	032	0,39

In der Reiheberechnung stellt sich eine beträchtliche Zusammenziehung heraus, welche bei 45 Proc. Kaligehalt mit 5,35 Proc. ihre größte Höhe erreicht. Die absteigende Stufenberechnung weiset auch hier eine von Stufe zu Stufe abnehmende Zusammenziehung, welche

(wie beim Alkohol) schließlich in eine — durch eingeklammerte Zahlen ausgedrückte — Ausdehnung übergeht. Eben so bewährt sich in der aufsteigenden Stufenberechnung das bisher wahrgenommene Gesetz, daß die Zusammenziehung von unten nach oben zunimmt und von dem Maximum (welches hier bei 30 Proc. Kaligehalt liegt) weiter nach oben sich vermindert. Die Regelmäßigkeit aller dieser Veränderungen läßt nichts zu wünschen übrig.

8) Aetzendes Natron und Wasser.

Nach einer von Tünnermann gegebenen Tabelle sind (auszugsweise) in der hier folgenden Tabelle XVI die specifischen Gewichte einiger Lösungen von ätzendem Natron zusammengestellt. Die Gehaltsprocente hat man als wasserfreies Natron zu verstehen.

Tabelle XVI. Aetznatron-Auflösungen.
Nach Tünnermann. Concentrirte Auflösung, enthaltend 30,22 Proc. von wasserfreiem Aetznatron, sp. G. 1,4285.

Procent Natron	Theile Wasser zu 100 Auflösung von 30,22 Proc.	Specif. Gewicht gefunden	Reiheberechnung		Stufenberechnung absteigend		
			Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.	Theile Wasser zu 100 des nächstfolgenden Gliedes	Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.
27,200	11,103	1,3836	1,3698	1,000	11,103	1,3698	1,00
22,967	31,580	3273	2953	2,411	18,432	3056	1,63
19,341	56,765	2843	2366	3,713	19,141	2610	1,81
16,319	85,183	2515	1933	4,650	18,128	2306	1,67
13,297	127,769	2058	1517	4,487	23,002	1953	0,87
10,275	194,111	1528	1136	3,400	29,135	1523	0,05
7,253	316,654	1042	0776	2,408	41,666	1033	0,08
4,231	614,250	0587	0438	1,406	71,425	0582	0,05
1,209	2399,591	0163	0122	0,403	249,960	0161	0,02

Die Reiheberechnung zeigt hier wieder in dem Beginn am obern Ende eine steigende Zusammenziehung, welche erst nach erreichtem Maximum (4,65 Proc.) bis ans untere Ende hin fällt. Aber in der absteigenden Stufenberechnung erscheint — entschiedener als bei Salzsäure und Salpetersäure (Tab. XI, XII) — zuerst eine Steigerung der Zusammenziehung (bis zu 1,81 Proc.), worauf die allmälige Abnahme folgt, wie sie sonst beobachtet ist. Unter dieser letztern ist 0,08 bei 7,253 Proc. Gehalt eine wenig störende Anomalie.

9) Kohlensaures Natron und Wasser.

Die folgende Tabelle XVII gibt in ihrer zweiten und vierten Spalte einen Auszug aus den Angaben Tünnermann's über Procentgehalte und specifische Gewichte von Auflösungen des kohlensauren Natrons, wobei ich wieder aus der Zusammensetzung der überschriftlich genannten 14,88procentigen Auflösung die ihr für die übrigen Gehalte zuzusetzenden Wassermengen und danach die übrigen Spalten berechnet habe.

Tabelle XVII. Auflösungen von kohlensaurem Natron.
Nach Tünnermann. Concentrirte Auflösung, enthaltend 14,88 Proc. von wasserfreiem kohlensauren Natron, sp. G. 1,1816.

Nr.	Procent kohlensaures Natron	Theile Wasser zu 100 Auflösung von 14,88 Proc.	Specifisches Gewicht gefunden	Reiheberechnung		Stufenberechnung absteigend		
				Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.	Theile Wasser zu 100 des übrstehenden Gliedes	Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.
1	14,508	2,564	1,1748	1,1762	(0,12)	2,564	1,1762	(0,12)
2	14,136	5,263	1698	1710	(0,10)	2,632	1696	0,02
3	13,020	14,286	1549	1554	(0,04)	8,572	1543	0,05
4	11,904	25	1404	1403	0,01	9,375	1398	0,05
5	10,788	37,931	1261	1254	0,06	10,345	1256	0,04
6	9,672	53,846	1120	1110	0,09	11,539	1117	0,03
7	8,556	73,913	0982	0969	0,12	13,044	0980	0,02
8	7,440	100	0847	0833	0,13	15	0844	0,03
9	6,324	135,294	0713	0699	0,13	17,647	0711	0,02
10	5,208	185,714	0578	0568	0,10	21,429	0581	0,03
11	4,092	263,636	0452	0442	0,10	27,273	0449	0,03
12	2,976	400	0327	0317	0,10	37,500	0325	0,02
13	1,850	704,324	0204	0195	0,09	60,865	0201	0,03
14	0,744	1900	0081	0078	0,03	148,656	0081	0

Hier bietet die Reiheberechnung eine bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit dar, indem zu Anfang der Reihe eine abnehmende Ausdehnung (angedeutet durch die in Klammern stehenden Zahlen) sich offenbart, worauf dann erst die zunächst steigende und nachher von Nr. 9 an fallende Zusammenziehung eintritt. Beide sind, wie man sieht, sehr gering, aber vollkommen charakterisirt. Dies erinnert an ein ähnliches Vorkommen beim Ammoniak (Tab. XIV) mit dem Unterschiede, daß dort die Reihe mit Zusammenziehung beginnt, welcher Ausdehnung folgt, wogegen es beim kohlensauren Natron umgekehrt ist. — Entsprechend zeigt denn auch die absteigende Stufenberechnung sich abweichend von dem, was sonst in den meisten Fällen beobachtet wird: sie beginnt mit Ausdehnung (0,12 Proc.), welche sofort in eine geringe Zusammenziehung übergeht; letztere steigt dann ein wenig in Nr. 3 und 4, fällt von Nr. 5

an, kann in Nr. 6 bis 13 als gleichbleibend angesehen werden und macht ganz zuletzt (Nr. 14) dem unveränderten Volum Platz. Die ganze letzte Spalte erinnert an die letzte Spalte von Tab. XVI, nur daß gegenwärtig der kleinsten Zusammenziehung am obern Ende sogar eine Ausdehnung vorausgeht.

10) Schwefelsaures Natron und Wasser.

Schiff hat Untersuchungen über das specifische Gewicht der Auflösungen von schwefelsaurem Natron bei verschiedenen Procentgehalten angestellt. Auf einen Auszug seiner Mittheilung ist nachstehende Tabelle XVIII gebaut, deren Einrichtung nach dem Vorhergegangenen keiner Erklärung bedarf. Die Rubriken der Reiheberechnung und der absteigenden Stufenberechnung sind von regelmäßiger Beschaffenheit.

Tabelle XVIII. Auflösungen von schwefelsaurem Natron. Nach Schiff. Concentrirte Auflösung, enthaltend 30 Proc. von krystallisirtem schwefelsauren Natron, sp. G. 1,1226.

Procent schwefelsaures Natron	Theile Wasser zu 100 Auflösung von 30 Proc.	Specifisches Gewicht gefunden	Reiheberechnung		Stufenberechnung absteigend		
			Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.	Theile Wasser zu 100 des nächststehenden Gliedes	Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.
28	7,143	1,1142	1,1135	0,063	7,143	1,1135	0,063
26	15,385	1057	1045	0,109	7,693	1052	0,045
24	25	0973	0957	0,146	8,333	0968	0,046
22	36,364	0890	0871	0,175	9,091	0885	0,046
20	50	0807	0785	0,203	10	0803	0,037
18	66,667	0725	0701	0,224	11,111	0721	0,037
16	87,500	0642	0618	0,226	12,500	0639	0,028
14	114,286	0560	0537	0,218	14,286	0557	0,028
12	150	0479	0457	0,210	16,667	0476	0,028
10	200	0398	0378	0,192	20	0396	0,019
8	275	0318	0300	0,174	25	0316	0,019
6	400	0238	0223	0,147	33,333	0236	0,019
4	650	0158	0148	0,098	50	0157	0,010
2	1400	0079	0073	0,060	100	0079	0

11) Kohlensaures Kali und Wasser.

Die Untersuchungen von Tünnermann über Auflösungen des einfach kohlensauren Kalis sind auszugsweise als Grundlage zu Tab. XIX (a. f. S.) verwendet, aus welcher für die Reiheberechnung eine starke Zusammenziehung mit der allgemein beobachteten Regelmäßigkeit in Zu- und Abnahme sich ergibt. Die absteigende Stufenberechnung weiset, wie in

Tabelle XIX. Auflösungen von kohlensaurem Kali.
Nach Tünnermann. Concentrirte Auflösung, enthaltend 40,504 Proc. von (einfach) kohlensaurem Kali, sp. G. 1,4812.

Procent kohlensaures Kali	Theile Wasser zu 100 Auflösung von 40,504 Proc.	Specifisches Gewicht gefunden	Reihe-berechnung		Stufenberechnung					
					absteigend			aufsteigend		
			Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.	Theile Wasser zu 100 des über-stehenden Gliedes	Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.	Theile concentr. Auflösung zu 100 des unterstehenden Gliedes	Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.
38,181	6,084	1,4504	1,4409	0,655	6,084	1,4409	0,655	126,428	1,4511	(0,048)
35,244	14,925	4147	3937	1,484	8,333	4018	0,912	55,829	4148	(0,007)
32,307	25,372	3803	3494	2,239	9,091	3674	0,935	35,871	3811	(0,058)
29,369	37,915	3480	3078	2,983	10	3342	1,024	26,369	3488	(0,060)
26,432	53,239	3177	2688	3,712	11,111	3030	1,115	20,872	3138	0,296
23 496	72,387	2836	2320	4,020	12,500	2728	0,841	17,266	2720	0,904
20,559	97,014	2417	1973	3,576	14,286	2396	0,169	14,727	2318	0,797
17,622	129,84	2020	1645	3,120	16,667	2003	0,142	12,837	1932	0,733
14,685	175,82	1642	1334	2,647	20	1628	0,120	11,375	1563	0,679
11,748	244,77	1282	1039	2,155	25	1272	0,089	10,213	1212	0,621
8,811	359,6	0940	0760	1,646	33,333	0933	0,064	9,267	0872	0,621
5,874	589,5	0611	0494	1,103	50	0608	0,029	8,481	0550	0,575
2,937	1279	0299	0241	0,563	100	0296	0,029	6,516	0250	0,476
0,489	8183	0048	0039	0,090	500	0048	0	1,212	0039	0,090

Tab. XVI und XVII, anfangs ein Steigen der Zusammenziehung nach, welcher Abnahme bis zu 0 folgt. In der aufsteigenden Stufenberechnung offenbart sich von der schwächsten Mischung aus 100 Wasser und 1,212 concentrirter Auflösung mit 0,09 Proc. eine wachsende Zusammenziehung bis zu 0,904 Proc., worauf plötzliche Abnahme auf 0,296 und dann sogar, bis ans obere Ende, Ausdehnung erscheint (angedeutet durch Einklammern der Zahlen). Die Tendenz dieser Ausdehnung zu stufenweiser Verminderung wird durch die eine unregelmäßige Zahl 0,007 nicht verwischt.

12) Kochsalzauflösungen.

Aus der großen von Karsten aufgestellten Tabelle über Procentgehalt und specifisches Gewicht der Kochsalzlösungen bei verschiedenen Temperaturen entnehme ich eine kleine Reihe von Zahlen, welche die erste und dritte Spalte der folgenden Tabelle XX wiedergeben.

Eine concentrirte Auflösung von 26 Proc. Salzgehalt ist als Ausgangspunkt gewählt, und die zweite Spalte gibt jene Wassermengen an, welche auf 100 G.-Th. der concentrirten Auflösung zugesetzt werden müßten, um die Gehalte 24, 22, ... 2 Proc. zu erzeugen. Nach dieser Zusammensetzung ist für jede der Gehaltsstufen das theoretische

Tabelle XX. Kochsalz-Auflösungen.
Nach Karsten. Concentrirte Auflösung von 26 Proc. Salzgehalt, sp. G. 1,2038 bei +4°.

Theile Salz in 100 Auflösung	Theile Wasser zu 100 Auflösung von 26 Proc.	Specifisches Gewicht gefunden	Reiheberechnung		Stufenberechnung					
					absteigend			aufsteigend		
			Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.	Theile Wasser zu 100 des übers tehenden Gliedes	Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.	Theile concentr. Auflösung zu 100 des unterstehenden Gliedes	Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.
24	8,33	1,1872	1,1852	0,17	8,333	1,1852	0,169	100	1,1870	0,017
22	18,18	1707	1672	0,29	9,091	1689	0,154	50	1705	0,017
20	30,00	1545	1497	0,42	10	1528	0,147	33,333	1541	0,035
18	44,44	1385	1328	0,50	11,111	1369	0,140	25	1380	0,044
16	62,50	1227	1163	0,56	12,500	1212	0,134	20	1221	0,053
14	85,71	1070	1003	0,60	14,286	1057	0,117	16,667	1062	0,072
12	116,67	0914	0848	0,60	16,667	0903	0,101	14,286	0904	0,092
10	160	0760	0697	0,58	20	0750	0,093	12,500	0749	0,102
8	225	0607	0550	0,52	25	0599	0,075	11,111	0594	0,123
6	333,33	0455	0407	0,46	33,333	0449	0,057	10	0440	0,143
4	550	0303	0267	0,35	50	0299	0,040	9,091	0285	0,175
2	1200	0151	0133	0,18	100	0149	0,020	8,333	0133	0,177

specifische Gewicht (Spalte 4) und danach die Zusammenziehung (Spalte 5) berechnet. Das Maximum der letztern tritt zwischen 12 und 14 Proc. Gehalt ein und berechnet sich für 13procentige Auflösung zu 0,61 Proc. — In der absteigenden Stufenberechnung erscheint, wie bei den meisten anderen Substanzen, eine stetige Abnahme der Zusammenziehung von Stufe zu Stufe; dagegen bietet die aufsteigende Stufenberechnung die in keinem andern Falle gemachte Wahrnehmung, daß die Zusammenziehung am untern Ende der Reihe (8,333 concentrirte Salzlösung zu 100 Wasser) am größten ist und mit wachsendem Salzgehalte bis ans obere Ende abnimmt. Nur bei der Essigsäure (Tab. XIII) verhält es sich fast ebenso.

13) Zuckerauflösungen.

Die sonst wohl hervorgetretene Angabe, daß beim Vermischen von Zuckerlösungen mit Wasser eine Volumsänderung nicht stattfinde, ist durch Balling's Untersuchungen widerlegt, von dessen Resultaten die Tabelle XXI (a. f. S.) einen Auszug enthält.

Die 75procentige Lösung, von welcher ausgegangen wird, zeigt zunächst in der Reiheberechnung mit zunehmender Verschwächung durch Wasser eine von 0,200 bis 0,555 Proc. wachsende, dann bis zu 0,03 Proc. wieder abnehmende Zusammenziehung. Die absteigende Stufenberechnung ergibt stetig sich vermindernde Zusammenziehung bis zu 0 (wobei die

Tabelle XXI. Zucker-Auflösungen.
Nach Balling. Concentrirte Auflösung, in 100 Theilen enthaltend 75 Th. Zucker, sp. G. 1,3824.

Zucker in 100 Th. Auflösung	Theile Wasser zu 100 der concentrirten Auflösung	Specifisches Gewicht gefunden	Reihe-berechnung		Stufenberechnung absteigend			Zusammenziehende Kraft von Wasser
			Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.	Theile Wasser zu 100 des übrstehenden Gliedes	Specif. Gewicht berechnet	Zusammenziehung Proc.	
70	7,14	1,3507	1,3480	0,200	7,14	1,3480	0,200	35,7
65	15,38	3190	3153	0,280	7,69	3176	0,106	54,9
60	25	2900	2842	0,450	8,33	2875	0,116	55,5
55	36,36	2610	2545	0,515	9,09	2596	0,111	70,6
50	50	2329	2261	0,551	10	2318	0,089	90,7
45	66,67	2057	1990	0,555	11,11	2048	0,075	120
40	87,50	1794	1730	0,543	12,50	1788	0,051	161
35	114,29	1540	1483	0,494	14,29	1535	0,043	231
30	150	1295	1244	0,451	16,67	1292	0,027	332
25	200	1059	1016	0,389	20	1056	0,027	514
20	275	0832	0797	0,323	25	0829	0,028	851
15	400	0614	0586	0,264	33,33	0611	0,028	1515
10	650	0404	0383	0,202	50	0401	0,029	3217
5	1400	0200	0189	0,108	100	0198	0,020	12963
4	1775	0160	0150	0,098	25	0159	0,010	18112
3	2400	0120	0112	0,079	33,33	0120	0	30380
2	3650	0080	0074	0,059	50	0080	0	61864
1	7400	0040	0037	0,030	100	0040	0	246667

geringen Unregelmäßigkeiten in den Gehalten von 65 und von 20 bis 10 Proc. als verschwindend angesehen werden können. Die letzte Spalte stellt den Ausdruck der zusammenziehenden Kraft des Wassers in dem Sinne dar, wie bei früheren Tabellen schon erklärt worden ist, weiset also z. B. nach, daß 1 Th. Wasser, zu 100 concentrirter (75procentiger) Lösung gesetzt, in der 1procentigen Mischung nur $^1/_{246667}$ Proc., dagegen in der 70-procentigen Mischung $^{10}/_{357}$ Proc. Zusammenziehung erzeugt. Der Quotient 246 667 : 35,7 = 6909 gibt zu erkennen, daß die zusammenziehende Kraft des Wassers in dem Verhältnisse von 6909 : 1 gesunken ist, während die Wassermenge von 7,14 auf 7400, also im Verhältnisse 1 : 1036 vermehrt wurde; die erwirkte Zusammenziehung ist demgemäß in dem Verhältnisse 9609 : 1036 = $6^2/_3$: 1 = 0,20 : 0,03 herabgegangen.

Goubet und Monrocq's metallische Transmission.

Mit Abbildungen auf Taf. XII [b.c/3].

Die Anwendung von Lederriemen zur Uebertragung der drehenden Bewegung von Wellen ist an eine Maximalentfernung der Wellenmittel gebunden, über welche hinaus Riementriebe nicht mehr verwendet werden können. Anderseits sind durch ein häufiges Wechseln, Verbessern u. dgl. schadhafter Lederriemen, welche leicht spröde werden oder sich übermäßig dehnen, nicht unbedeutende Unterbrechungen des regelmäßigen Betriebes bedingt. Zu straff gespannte Treibriemen verursachen außerdem nicht unbeträchtliche Reibungswiderstände und rasche Abnutzung, während Arbeitsverluste durch Schleifen und Gleiten auf der Scheibe verursacht werden, wenn die Riemenspannung zu gering ist. Trotz dieser angeführten Uebelstände, welche zuweilen die Anwendung von Riementrieben begleiten, hat sich bis nun doch diese Methode der Kraftübertragung weitaus als die billigste und beste Transmission zur Fortpflanzung der drehenden Bewegung auf Arbeitsmaschinen u. a. geltend gemacht; daher verdient Goubet und Monrocq's metallische Transmission, welche die Riementriebanlagen mit Vortheil durch Kettenzüge ersetzen soll und in Fig. 1 bis 5 skizzirt ist, einige Beachtung der betreffenden Kreise. Die Genannten benutzen zur Bewegungsübertragung Gelenkketten aus Eisen und Stahl[1], welche auf Kettenscheiben geführt und deren einzelne Glieder je nach Umständen verschieden geformt sind (vgl. Fig. 3 bis 5). Die Kettenglieder werden so an einander gereiht, daß die gefräste Fläche k l eines Gliedes auf m n des nächstfolgenden Gliedes trifft. Die Verbindung wird durch einen Bolzen erzielt, welcher in die übereinstimmenden Oeffnungen eingezogen und zu beiden Seiten in die Versenkungen so eingenietet wird, daß sich die einzelnen Glieder leicht drehen, ohne dabei locker zu sein. Durch Aneinanderreihung mehrerer solcher Gelenke entsteht die Kette, wie sie in Fig. 1 und 2 skizzirt ist; dieselbe besitzt zu beiden Seiten cylindrische Vorsprünge, welche in der Mitte durch einen Steg verbunden sind. Die Kettenscheiben A und B haben zahnförmige Erhöhungen, von welchen die Vorsprünge der Kette ergriffen werden, während der mittlere Steg in eine Nuth einfällt, welche in der Mitte des Zahnrades eingelassen ist. Die Kopfflanken der Zähne sind nach Evolventen geformt, so daß die Vorsprünge der Kette ruhig und sicher von der Scheibe erfaßt werden und ein Gleiten oder ein ruckweiser Eingriff unmöglich gemacht ist.

[1] Vgl. Ewart's Gliederkette, *1876 221 200.

Die Kettenwelle B ist mit dem Schwungrade A auf einer Hülse H fest verkeilt, welche ihrerseits auf der getriebenen Welle K lose ist und zwischen dem Stellring a und der Lagerschale spielt. Dies gestattet die Welle K trotz des Schwungrades momentan zum Stillstand zu bringen, wodurch der ruhigste, gleichmäßigste Gang der Welle ermöglicht ist, indem die wechselnden Aenderungen der Betriebskraft und des Widerstandes sich unmittelbar ausgleichen. Auf der Welle K ist die aufgekeilte Trommel D mittels eines Ausrückhebels L verschiebbar; auf der Trommelnabe sitzt eine Hülse M, welche mit vier über die Platte N vorragenden Klauen in entsprechende Einschnitte der Hülse H eingreift. Die Platte N dient als Deckel der Trommel D und trägt außerdem zwei federnde Klinken d, welche in das Sperrrad c einfallen, um eine rückgehende Bewegung oder ein Zurückbleiben der Welle K zu verhindern. Die Platte N und die Trommel D sind durch eine Spiralfeder verbunden, welche mit einem Ende an der Hülse M und mit dem andern Ende an der Trommel D befestigt ist. Die Wirkung der Kupplung ist nun einfach folgende.

Wird die Trommel D ausgerückt, bis sie an den Stellring b anstößt, so ist die Verbindung vollkommen unterbrochen und das Schwungrad setzt seine drehende Bewegung mit der losen Hülse H fort, ohne die Welle K mitzunehmen. Rückt man die Trommel D mittels des Hebels L gegen die Hülse H, so fallen zunächst die Klinken d in das Rad c und übertragen die Drehung auf N; letztere windet die Spiralfeder fest, nimmt also langsam die Welle K mit, bis die genügende Geschwindigkeit der letztern erreicht ist, die Klauenkupplung zwischen M und H zu schließen, welche die volle Kraftübertragung auf die Welle K vermittelt.[2]

Es ist noch eine Vorrichtung zu erwähnen, die beiden Kettenwellen vollkommen von der Transmissionswelle auszukuppeln, so daß das Schwungrad A zur Ruhe gelangen kann. Die Kettenscheibe C sitzt zwischen zwei Stellringen frei drehbar auf der Transmissionswelle T, welche zumeist und am vortheilhaftesten unter dem Fundamente geführt wird. Der Klauenmuff F wird durch die Spiralfeder g längs eines Keiles gegen einen ähnlich geformten Zahnkranz f der Kettenscheibe C gedrückt. Dadurch werden plötzliche Beschleunigungen der Transmissionswelle nicht auf die Kettenscheibe C bezieh. B und die Arbeitsmaschine übertragen, welche von der Welle K aus bewegt wird, indem bei einer Beschleunigung der Welle T die Klauenkupplung vermöge der Schräge der Zähne sich öffnet und die Spiralfeder g zusammengepreßt

[2] Vgl. Keim's stoßfreie Friction- und Klauenkupplung, *1876 219 32.

wird, bis die Umdrehungsgeschwindigkeit wieder gleichförmig geworden ist. Um ein langsames Angehen des Schwungrades A zu ermöglichen, ist außerdem neben der Kettenrolle C eine Frictionsscheibe E angebracht, welche durch einen Gabelhebel verschoben und gegen die Stirnfläche der Scheibe C angedrückt werden kann. S.

Reitze's Schärfmaschine für Messer u. dgl.

Mit Abbildungen auf Taf. XII (c.d.2).

Die von Mechaniker Reitze in Hannover patentirte Schärfmaschine für Messer, Scheren u. dgl. benutzt paarweise zusammenarbeitende Schmirgelscheibchen (Fig. 6 bis 9), die auf parallelen Wellen in entgegengesetzter Richtung umgedreht werden, und zwischen welchen die zu schleifende Klinge der Länge nach hin und her geschoben wird; dabei schärfen die Schmirgelscheibchen die Schneide links und rechts zu — und zwar unter einem desto stumpfern Winkel, je näher die Schleifscheibchen zu einander gerückt werden, je mehr sie sich in Folge dessen übergreifen (vgl. Fig. 6 und 7).

Auf jeder Welle sitzen zwei oder auch mehr Schmirgelscheibchen derart, daß je ein Scheibchen der einen Welle zwischen zwei der andern Welle sich dreht. Auf diese Weise entsteht zwischen beiden Scheibenreihen eine Rinne, in welcher die zu schleifende Klinge von Hand der Länge nach leicht hin- und hergeschoben werden kann. Wenn die Schmirgelscheibchen auf Wellen über einander gesteckt sind, wie in Fig. 9, oder wenn Scherklingen zugeschärft werden sollen, so ist dem Apparat ein eigenes Führungslineal für die Klingen beigegeben.

Die Drehung der Schmirgelscheibchen erfolgt von Hand durch eine seitlich an dem Gußeisengestelle angebrachte Kurbel, welche mit den beiden parallel gelagerten Wellen durch Zahnräder in Verbindung steht. Das Lager der einen Welle ist mit Hilfe einer Stellschraube beweglich angeordnet. Dies bedingt bei der Anordnung Fig. 7 und 8 (Seitenansicht und Horizontalschnitt) mit horizontal neben einander liegenden Wellen die Anbringung der Zwischenrädchen in einem Kniegelenk. Bei vertical über einander gelagerten Schmirgelscheiben (Fig. 9) treibt das Hauptrad an der Kurbelwelle mit je zwei Rädchen jede Welle direct an.

Die Maschinen werden in verschiedenen Größen ausgeführt mit Schmirgelscheiben von 30 bis 80^{mm} Durchmesser.

Poole's Patent-Erdbohrer.

Mit einer Abbildung auf Taf. XII [c/2].

Von William Poole in Hume, N. Y., wurde der in Fig. 10 nach der Polytechnic Review, August 1877 S. 74 dargestellte Erdbohrer patentirt, welcher aus einem Handgriffe, einem unten abgekröpften Stiel und dem spiralförmig eingerollten Bleche C besteht; dieses ist bei c so an den abgekröpften Theil b des Stieles befestigt, daß der obere gerade Theil des letztern sich in der Achse der Spirale C befindet. Zwischen der nach abwärts in die Spitze c_2 auslaufenden Schneide c_1 des eingerollten Bleches und dem Ende c desselben ist ein entsprechend großer Zwischenraum für den Eintritt der Erde in den freien Raum innerhalb des Bleches C vorhanden.

Nach Angabe des Erfinders soll dieser Erdbohrer zum Bohren von vollständig verticalen Löchern deshalb besonders geeignet sein, weil der obere Theil des Stieles sich in der Achse der Spirale des Bohrbleches befindet, und aus eben demselben Grunde soll zum Betriebe dieses Bohrers nur geringe Kraftäußerung erforderlich sein. Gleichzeitig ist durch die Kröpfung des Stieles ein größerer Raum innerhalb des Bleches C für die Aufnahme der Erde frei, als dies der Fall wäre, wenn der Stiel bis an das untere Ende von c in der Achse der Spirale fortlaufen würde.

G. Roger's Maschine zum Zurichten der Mühlsteine mit Schutzvorrichtung gegen den schädlichen Staub.

Mit Abbildungen auf Taf. XII [a.b/2].

Im J. 1865 stiftete eine Anzahl Einwohner von La Ferté-sous-Jouarre, in Berücksichtigung der höchst nachtheiligen Einwirkung des Quarzstaubes auf die Athmungsorgane der bei der Mühlsteinfabrikation beschäftigten Arbeiter, durch freie Zeichnungen einen Preis von 4240 M. für ein praktisches und ökonomisches Fabrikationsverfahren, welches dem genannten Uebelstande gründlich abhilft. Nach wiederholtem Ausschreiben, weil keine der eingelaufenen Concurrenzarbeiten als preiswürdig sich herausgestellt hatte, wurde der Preis in jüngster Zeit dem Mühlsteinfabrikanten Georg Roger zuerkannt, indem sich die von der Société d'Encouragement ernannte Prüfungscommission überzeugte, daß es demselben gelungen sei, bei seiner Maschine, welche dem im Groben

behauenen Stein seine Vollendung gibt, die Nachtheile des Staubes gründlich zu beseitigen, und den Arbeitern bei diesem gefährlichsten Theil der Fabrikation gegen die gesundheitswidrige Einwirkung des Staubes vollkommenen Schutz zu verschaffen.

Die Figuren 11 bis 13 stellen die Maschine in der Seiten- und Vorderansicht, sowie im Grundrisse in $^1/_{25}$ n. Gr. dar; sie ist eine Scheibendrehbank, der Mühlstein bildet das Arbeitsstück, das Werkzeug ist ein rotirender, mit 6 Diamanten besetzter Fräser. Der Mühlstein B ist mittels Futter a auf der Planscheibe A eingespannt. Ein von einem Rollwagen Z' herabhängender Flaschenzug Z erleichtert die Befestigung des Mühlsteins. Die Drehbankspindel rotirt in einem Lager, dessen Grundplatte ein massives Mauerwerk zur Unterlage hat. Vor dem Mühlstein, welcher in 40 Secunden eine Umdrehung macht, ist der mit Diamanten besetzte Fräser D angeordnet, dessen nähere Beschreibung weiter unten folgen wird. Ein von der Trommel I hergeleiteter Riemen I' ertheilt dem Fräser 3500 Umdrehungen in der Minute. Die Trommel selbst, an deren Achse die feste und lose Rolle K und K' sitzt, wird durch einen Riemen von der Hauptwelle M aus in Umdrehung gesetzt. Der Fräser ist auf einem Schlitten gelagert, welcher auf einem Ständer F in Führungen G, G' senkrecht zur Drehbankspindel läuft, wenn die Schraube H gedreht wird. Der ganze Werkzeugständer läßt sich durch Handhabung des Hebels P vor- und zurückschieben, indem dieser die beiden in die Zahnschienen Q greifenden Getriebe P' in Bewegung setzt.

Die Drehbankspindel wird von der Welle N aus durch das in Fig. 11 und 13 ersichtliche Reibungsvorgelege angetrieben. An einem längs der Welle gleitenden Muff sitzt das Reibungsrad T, welches die Scheibe U dreht, von deren Achse die Bewegung mittels Riemen und Getriebe auf den Planscheibenkranz A geht. Ein Hebel U' mit Gegengewicht drückt die Scheibe U, indem er in der Längenrichtung auf ihre Achse wirkt, mit der erforderlichen Kraft gegen das Reibungsrad T. Diese Bewegungsübertragung hat den Zweck, der Drehbankspindel eine veränderliche Geschwindigkeit zu ertheilen. Indem nämlich der Fräser vom Mittelpunkt des langsam rotirenden Mühlsteins aus in der Richtung seines horizontalen Halbmessers gegen den Umfang sich bewegt, würden bei gleichmäßiger Rotation die Punkte der Mühlsteinfläche mit gegen die Peripherie zunehmender Geschwindigkeit dem Angriffe der Diamanten begegnen. Es muß daher, um eine gleichförmige Geschwindigkeit an der Angriffsstelle zu erzielen, die Drehgeschwindigkeit des Mühlsteins in dem Maße abnehmen, in welchem die Fräsvorrichtung dem Umfange sich nähert, was durch allmälige Verschiebung des Reibungsrades T

mittels des Hebels S gegen die Achse der Scheibe U erreicht wird. An beiden Enden des Schlittens sind deshalb Schnüre s befestigt, über Rollen geleitet und mit dem Hebel S verbunden.

Die Figuren 14 und 15 stellen den Fräsapparat in $^1/_5$ n. Gr. in Seitenansicht und Querschnitt dar. Derselbe besteht aus einem Stahlcylinder a, welcher mit der Rolle p ein Stück bildet und zwischen conischen Zapfen rotirt. Letztere besitzen längs ihrer Achse einen Canal c, durch den sie von den beiden Oelbüchsen aus fortwährend geschmiert werden. Der Cylinder ist mit 6 diametralen, gleichmäßig vertheilten Löchern durchbohrt, in welche je ein Diamant eingesetzt ist; letztere sind im Handel unter der Bezeichnung „Bor" bekannt und kosten 28 M. das Karat.[1] Sie sind im Allgemeinen sphärisch und besitzen einen Durchmesser von 3 bis 8^{mm}. Jeder Diamant ist zwischen zwei Stahlringen sorgfältig gefaßt, und sein Abstand von der Cylinderachse läßt sich auf das genaueste reguliren. Für die beiden äußersten Diamanten weicht dieser Abstand um etwa 2^{mm} ab; dieser Unterschied wird auf sämmtliche Diamanten gleichmäßig vertheilt, so daß jeder folgende gegen den vorhergehenden um 0^{mm},33 vorspringt. Ist die Arbeit im Gang, so greift der der Drehbankspindel nächste Diamant — bei der Bewegung des Schlittens von dem Umfang gegen das Läuferauge hin — den Stein zuerst an. Ist der Schlitten, dessen Querverschiebung 5^{mm} in der Secunde beträgt, um 20^{mm} vorgerückt, so beginnt der zweite Diamant seinen Angriff, indem er die von dem vorhergehenden bearbeitete Fläche um 0^{mm},33 vertieft; dann kommt der dritte Diamant an die Reihe u. s. w. Dieser Vorgang wiederholt sich so lange, bis die Fläche nach Wunsch abgefräst ist, wozu etwas mehr als 6 Stunden erforderlich sind. Ein solcher Diamant splittert nicht, nutzt sich aber ab. Zeigt sich am Angriffspunkt desselben eine Abflachung, so gibt man ihm in seiner Fassung eine neue Lage. Schließlich hat er immer noch einen Verkaufswerth von 6 bis 7 M.

Die Verbreitung des Staubes von der Angriffsstelle aus ist dadurch unmöglich gemacht, daß der Fräscylinder von einem rechteckigen Gehäuse e (Fig. 14) bedeckt ist, welches durch das Rohr u mit dem Ventilator V (Fig. 11) in Verbindung steht. Durch die saugende Wirkung des letztern wird zwischen der Mühlsteinfläche und dem Gehäuse ein Luftstrom erzeugt, welcher allen Staub beim Entstehen mit sich reißt, und mit durch den Ventilator in einen Wasserbehälter X getrieben,

[1] Die Borkrystalle gehören dem quadratischen System an, sind von brauner oder gelber Farbe und kommen in Glanz und Härte dem Diamant gleich; ihr specifisches Gewicht ist 2,68.

wo der Staub sich absetzt, während die reine Luft durch die Röhre v entweicht. Am Gehäuse e ist ein Deckel d angebracht, um während der Arbeit nach dem Fräser sehen zu können. (Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, April 1877 S. 163. Vgl. auch Armengaud's Publication industrielle, 1877 Bd. 24 S. 197.) A. P.

Der tragbare Vorpostentelegraph von Siemens und Halske.

Mit Abbildungen auf Taf. XII [c.d/1].

Eisenbahnen und Telegraphen sind jetzt der militärischen Organisation eines Staates und der Vorbereitung auf den Krieg unentbehrlich geworden, und man kann mit Recht sagen, daß ihre Leistungsfähigkeit ebenso wie die Beschaffenheit der Heere, Flotten und Festungen in gewissem Sinn über den Ausgang des Kampfes entscheidet. Der heutzutage bis auf das Gefechtsfeld geführte elektrische Draht bildet ganz besonders das Band, welches die Einheit des Wollens und Könnens, das Zusammenwirken von Gedanke und That vermittelt und den Reflex der Eindrücke des Feldherrn in leicht beschwingtem Flug auf das Gebiet der Wirklichkeit überträgt. Dadurch kann auch der weitestausgreifenden Action eine Einheit geben werden, welche in frühern Zeiten fehlte.

Die Engländer nahmen zuerst elektrische Telegraphen mit in den Krieg, als sich die Armee von Eingeborenen, welche sie in Ostindien hielten, gegen ihre Herrschaft auflehnte, und sie die Revolte von mehreren Seiten zugleich bis in das Innere des Landes hinein verfolgen mußten. Die oft durch große Entfernungen von einander getrennten, die weite Halbinsel nach allen Richtungen hin durchziehenden Colonnen wurden mit dem Oberbefehlshaber in telegraphische Verbindung gesetzt durch Drähte, welche nach Beginn der Feindseligkeiten in aller Eile herbeigeschafft und auf Rollen gewickelt mittels Karren nachgeführt wurden. Die Hitze des Bodens isolirte die Drähte genügend, was die Herstellung der Leitungen sehr vereinfachte. In dem Krimkrieg von 1854 und 1855 kam der Telegraph bei der Belagerung von Sebastopol, wenngleich in geringerem Umfang, zur Anwendung. Auch die Franzosen bedienten sich seiner 1857 in Algier und im italienischen Krieg von 1859. Bis dahin beschränkte man sich auf Verbindung des Hauptquartiers mit der Heimat; erst 1860 erstrebte man auch eine Verbindung der Hauptquartiere mit einzelnen Theilen der Armee. Die beiden im Krieg von 1860 und 1861 zu gleicher Zeit aus Toscana und aus der Romagna, das eine durch Umbrien, das andere durch die Mark Ancona, ausmarschirenden, durch die Apenninen von einander getrennten, sich zur Belagerung von Ancona vereinigenden Corps wurden während aller ihrer Bewegungen durch zwei Telegraphenlinien, welche in ihrem Rücken zusammenliefen, in Verbindung erhalten. In dem nordamerikanischen Bürgerkrieg soll der elektrische Telegraph im Gefecht selbst angewendet worden sein, nämlich in der Schlacht bei Fredericksburg, und zwar unter dem Feuer der feindlichen Geschütze.

In dem dänischen Feldzug von 1864 war bei Gelegenheit des Sturmes auf die Düppelschanzen (18. April) wenige Schritte hinter der Kuppe des Spitzberges, auf welchem Prinz Friedrich Karl während des Kampfes seine Stellung genommen hatte, eine Feldstation im Wagen eingerichtet worden. Im Feldzug von 1866 verdoppelten sich die 2 bisher bestandenen preußischen Feldtelegraphenabtheilungen in 4 mit vollkommenerem Material und unter einem besondern Chef der Militärtelegraphie, welcher ein inniges Ineinandergreifen der Staats- und Feldtelegraphie zu erstreben hatte. Die Erfahrungen dieses Krieges, in welchem der Feldtelegraphie zum ersten Mal eine umfangreichere Thätigkeit zufiel, führten zu einer zweiten Reorganisation des Feldtelegraphenwesens. Am Schluß des Feldzugs im Februar 1871 war das französische Gebiet mit 11 800km deutscher Drahtleitung überzogen; 91 Stationen fungirten in vollem Betrieb. Eine große Zahl dieser Linien war ganz neu angelegt, ein anderer Theil (5300km) unter Benutzung der vorhandenen, theilweise zerstörten französischen Telegraphenanlagen wieder hergestellt worden. Das gesammte deutsche Telegraphennetz in Frankreich erstreckte sich Mitte Februar, außer den Hauptlinien auf Paris und Umgebung, in mehrfachen Verzweigungen gegen Norden bis nach St. Quentin, Amiens, Rouen, gegen Westen bis Alençon, Le Mans, Tours, gegen Süden bis Blois, Orléans, Gien, Auxerre, Montbard, Beaune, Dôle, Poligny, Montbéliard, Delle, von welchen die am meisten vorgeschobenen Stationen mit mobilen Detachements besetzt waren. Dazu kam noch die Weiterausdehnung des Telegraphennetzes an der deutschen Nordsee- und Ostseeküste für Kriegszwecke. Die im Küstenland ausgeführten Telegraphenanlagen beliefen sich auf 3100km Drahtleitung mit 44 Stationen.

Jetzt hat der Telegraph nicht nur das Hauptquartier mit den fechtenden Abtheilungen und diese wiederum unter einander zu verbinden, sondern auch die Communication der Armeen nach rückwärts mit der Basis, d. h. mit dem Staatsnetz zu erhalten. Diese Verschiedenheit der Aufgaben der Kriegstelegraphie bedingt auch eine Verschiedenheit des Materials und der Arbeit. In erster Linie sind es die Feldtelegraphenabtheilungen, zunächst zum Dienst gegen den Feind bestimmt, und dahinter die Etappentelegraphenabtheilungen, welche die operirende Armee nach rückwärts mit dem Staatsnetz verbinden. Die ersteren haben ein leicht transportables und versetzbares Material, das ausschließlich in dem durch die Operationen gewonnenen Terrain zur Anwendung kommt und ebenso schnell aufgestellt wie abgebrochen ist. Die andern, deren Thätigkeit in der Aptirung, Ausbesserung, Vervollständigung der nur flüchtig angelegten Leitungen und ihres Zubehörs besteht, haben zur Aufgabe die Einrichtung mehrerer rückwärts gelegener Linien auf verschiedenen Wegen als Gegenmittel gegen die Gefahren schneller Zerstörung von feindlicher Hand oder Beschädigung durch Wettereinfluß. Beide Organe gehen aus der Staatstelegraphie hervor, die schon im Frieden das Personal und Material dazu bereit hält. Eine während des Friedens bestehende Telegraphentruppe gibt es nicht. Die Staatstelegraphie gibt mithin stets die Grundlage, auf welcher die Entwicklung der Feldtelegraphie in die Praxis tritt. Zu diesem Zweck liegt ihr auch bei drohender Kriegsgefahr ob, in der Nähe der feindlichen Grenzen neue Linien anzulegen, vorhandene Zwischenräume zu schließen, an geeigneten Punkten die Anlegung von Stationen vorzubereiten, die wichtigeren Grenzpunkte mit den für die Kriegführung wesentlichen rückwärts gelegenen Verkehrsstationen mit der eigenen Hauptstadt in Verbindung zu bringen und für rechtzeitige Ausfüllung der Lücken zu sorgen, die in personeller und materieller Beziehung durch die Ausdehnung des heimischen Telegraphennetzes entstehen.

Während der Offensive haben die Feldtelegraphenabtheilungen, die den Truppen zunächst folgen, dem Gegner die Verbindung mit den schon besetzten rückwärtigen Landestheilen abzuschneiden, möglichst ohne daß deshalb vorhandene Linien unterbrochen werden. Die Etappentelegraphenabtheilungen, welche in zweiter Linien folgen, stellen dann bei ihren Vervollständigungs- und Ausbesserungsarbeiten unter Verwerthung der noch vorhandenen Anlagen eine für das Armeecommando nutzbare Verbindungen her, beseitigen Fehler in den Leitungen und etwa zurückgelassenen Apparaten und bedeutendere Zerstörungen. Nach Maßgabe des Vorrückens der Armee schiebt die Centraltelegraphenverwaltung ihre Organe nach und vervollständigt in jeder Beziehung die Einrichtung der Etappentelegraphie. Bei dem Zurückgehen der Armee trachten die Feldabtheilungen eine Isolirung von elektrischen Drähten in den Raum, welcher zwischen der rückwärtsgehenden und der vordringenden Armee liegt, herbeizuführen und die Quartiere der zurückgehenden Heerestheile durch flüchtige Leitungen zu verbinden. Die Etappentelegraphie kommt dabei kaum zur Thätigkeit, da das Hauptquartier bei dem Rückzug naturgemäß auf ein ausgebildetes, mit zahlreichen Stationen versehenes Telegraphennetz stößt.

Nach den in den letzten großen Kriegen gesammelten Erfahrungen wird in der Neuzeit eine weitere Ausbildung und Nutzbarmachung der Feldtelegraphie in dem Sinne angestrebt, daß dieselbe in die Reihen der Truppen selbst eingebürgert und mit ihren äußersten Fühlhörnern bis an die vordersten Linien der Kämpfenden herangeführt werde. Es soll dies hauptsächlich erreicht werden durch Einführung beweglicher Stationen, welche den Befehlshaber der Avantgarde auf seinem Vormarsch begleiten, durch die Heranbildung von Militärtelegraphisten in der Fronte der Truppen und durch Herstellung und Anwendung tragbarer, ganz leichter Telegraphen für den Dienst bei den Vorposten, bei Recognoscirungen und im Gefecht selbst. Vorschläge dazu traten schon im J. 1872 hervor, und zwar zuerst in Rußland. Von einem Telegraphentechniker wurde damals dem russischen Kriegsministerium ein transportabler Telegraphenapparat empfohlen, bei dem es selbst einem Unkundigen durch Anwendung einer Morse-Schreibtafel möglich war, bestimmte Meldungen abzugeben. Dieser Telegraph sollte die Cavallerievedetten telegraphisch mit ihren Feldwachen verbinden und so ein schnelles Benachrichtigen im Vorpostendienst ermöglichen. Der im Allgemeinen ganz sinnreich combinirte Telegraph mußte indeß zurückgewiesen werden, weil die geringe Zahl der auf der Tafel angebrachten Meldungen (es waren nur 5) doch für den Vorpostendienst zu beschränkt war und deshalb leicht zu gefährlichen Mißverständnissen Anlaß geben konnte. In Frankreich trat bald darauf Trouvé mit einem ähnlichen, nur bedeutend vervollkommneten Vorpostentelegraphen (*1876 221 430) auf, welcher namentlich in London großes Interesse erregte.

Angeregt durch diese Vorschläge und durch die bei einem Manöver im Eifelgebirge angestellten Beobachtungen, welches bei seiner Unwegsamkeit und seinen steilen Bodenerhebungen so recht deutlich den Nutzen erkennen ließ, den schnelle Meldungen in wenig übersichtlichem Terrain für den Gang und die Entwickelung einer militärischen Action darbieten, unternahm nach der Illustrirten Zeitung, September 1877 S. 213 der k. preußische Hauptmann des Eisenbahnregiments Buchholz[1], mit

[1] Vgl. auch F. H. Buchholtz: Die Kriegstelegraphie (Berlin 1877. Mittler und Sohn. Preis 3 M.) S. 78.

Unterstützung der Firma Siemens und Halske zu Berlin, die Construction eines neuen Vorpostentelegraphen. Derselbe besteht aus kleinen Morse-Farbschreibern mit einer Batterie Siemens und Halske'scher Pappelemente und wendet als Leitung ein etwa 3^{mm} starkes Kabel an. Da es für einen beweglichen Telegraphen erforderlich erschien, die Anwendung der feuchten Erde als Rückleitung aufzugeben, wurde eine metallische Rückleitung als Hauptbedingung anerkannt und trotz der entgegenstehenden Schwierigkeit die beiden Drähte der Leitung und Rückleitung isolirt gegen einander in einem dünnen Kabel vereinigt. Es gelang auch, die Verbindung der Doppelkabel so herzustellen, daß sie von einem Laien ohne besondere Uebung in kürzester Zeit ausgeführt werden konnte. Es werden zu diesem Zweck alle Apparate, Batterien und Kabelenden mit ganz gleichen Verbindungsstücken versehen, welche rein mechanisch zusammengefügt werden und keine besondere Kenntniß der Schaltung der Apparate bedürfen.

Das Kabel selbst ist in Stücken von 500^{m} Länge auf Trommeln R (Fig. 18) gewickelt, welche in einen Tornister so eingelegt sind, daß sie sich bei dem Vorgehen des Trägers von selbst abwickeln und so die Leitung mit der Geschwindigkeit eines marschirenden Infanteristen ausgelegt werden kann.

Der Apparat ist in einen kleinen Kasten verpackt. Derselbe enthält außer dem Farbschreiber a a (Fig. 19) mit Selbstauslösung und Weckervorrichtung ein kleines Galvanoskop, eine Weckerglocke und außerhalb den Taster. Das 3^{k} schwere Kästchen wird am Riemen über der Brust getragen und kann bei jedem Wetter benutzt werden. Der Deckel ist mit Glasscheiben versehen, um dem Träger die Beobachtung des Uhrwerkes zu gestatten. A ist das Fenster für den Schreibapparat, g das Fenster für das Galvanoskop. Die Apparate arbeiten mit Ruhestrom, so daß jede Unterbrechung durch die Weckerglocke angezeigt wird. Die eingehenden Depeschen lösen das Uhrwerk selbstthätig aus und setzen ebenfalls den Wecker in Bewegung, um bei Unaufmerksamkeit des Telegraphisten das wiederholte Anrufen zu vermeiden. Außerdem befindet sich am Kasten ein Schlüssel S zum Aufziehen des Uhrwerkes und ein Griff N (Fig. 20) zum Abstellen des Weckers.

Die Batterie ist fest verpackt in einen Kasten (Fig. 21); sie enthält 10 Elemente, bleibt lange Zeit hindurch in Thätigkeit, ohne in ihrer Wirkung nachzulassen, und wiegt 11^{k}. Bei dem Auslegen des Telegraphen bleiben die Batterie und ein Apparat auf dem Ausgangspunkt stehen und zwischen beiden befindet sich das sie verbindende Kabelstück b. Ein Mann geht mit dem Tornister vor, der andere mitgehende Soldat

trägt den Apparat und eine Reserverolle, ebenfalls mit 500m langem Kabel, zusammen etwa gegen 9k,5 im Gewicht. Die beiden Träger sind somit für die Länge von 1km mit allem nothwendigen Material ausgerüstet und können die Linie in 10 bis 12 Minuten einrichten. Das Kabel c_1 c_2 verbindet die Rolle R, welche ihrerseits durch das Kabelstück d_1 d_2 mit dem zweiten offen gezeichneten Apparate (Fig. 19) in Verbindung steht, mit dem zweiten, geschlossenen und von rückwärts gesehen abgebildeten Apparate (Fig. 20). Aus dem Gefäße F wird nach Bedarf frische Farbe auf die Farbwalze f aufgetragen. Der Papierstreifen P ist in dem Kasten p untergebracht und geht durch die Führung r. Der Taster T läßt sich durch eine einfache Drehung in einer für ihn ausgesparten Höhlung des Kastens unterbringen und wird nur zum Gebrauch aus dieser in die in Fig. 19 angegebene Lage herausgedreht. Die Kurbel K (Fig. 18) dient zum Wiederaufrollen des ausgelegten Kabels und ist mit einer Haltefeder k versehen.

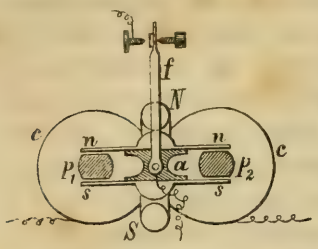
Das ganze Material würde im Fall des Krieges auf einem Feldequipagewagen der Infanteriebataillone mitgeführt werden und im Fall des Gebrauches von den für den Telegraphen bestimmten Leuten gegen Abgabe ihres Marschgepäckes in Empfang genommen. Die Fälle des Gebrauches selbst werden sich kaum vorher bestimmt angeben lassen, da die praktische Verwendbarkeit des Vorpostentelegraphen nicht allein von dem Terrain und der Gefechtslage, sondern auch von dem Grad der durch längern praktischen Gebrauch bei den Truppen im Frieden gewonnenen Vertrautheit mit seiner Handhabung abhängt. Das Maß der Verwendbarkeit in der Wirklichkeit ist deshalb nicht vorher zu berechnen. Frankreich, Italien und England haben seit dem J. 1874 angefangen, die Feldtelegraphie auch bei den Friedensmanövern mit Nutzen anzuwenden, und es war bei einer solchen Gelegenheit in England bereits eine Drahtleitung von 92km in Thätigkeit, gewiß eine nicht unbedeutende Friedensleistung, die in der militärischen Welt mit allgemeinstem Interesse aufgenommen wurde.

Theiler's polarisirtes Relais.

Mit einer Abbildung.

Das nachstehend abgebildete, patentirte Relais von Theiler, welches namentlich für schnelles Telegraphiren sich als gut erwiesen hat, zeigt

eine eigenthümliche Anordnung des polarisirten Ankers und der Verbindung desselben mit dem Elektromagnete, welche eine vollständige Ausnutzung der Kraft gestattet. Neben den Polen p_1, p_2 des gewöhnlichen Elektromagnetes c c liegen zwei leichte Stäbe n n und s s aus weichem Eisen, welche um die Achse a drehbar gelagert sind; ihre einander zugewendeten Flächen werden durch ein kurzes Messingstück a, welches in der Abbildung schraffirt ist, in einem bestimmten Abstande von einander erhalten. So ähnelt der Anker einigermaßen einer doppelten Stimmgabel.



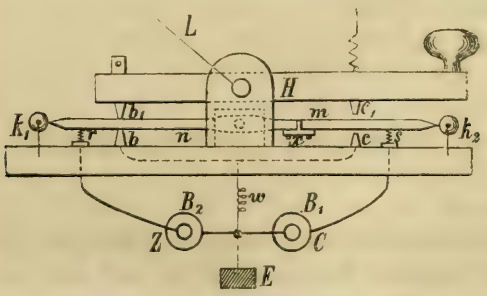
Magnetisirt wird der Anker durch einen Hufeisen-Stahlmagnet, dessen Pole N und S sind und ganz nahe an den Stäben n n, s s liegen, welche in ihrer Mitte verbreitert sind. Wenn nun der Elektromagnet durch einen Strom magnetisch erregt wird, so dreht sich der Anker um seine Achse.

Am Anker ist eine Messingzunge f befestigt, welche wie gewöhnlich an ihrem Ende mit einem Platincontacte ausgerüstet ist und zwischen einer Contactschraube und einer isolirten Stellschraube spielt. (Nach dem Telegraphic Journal, 1877 Bd. 5 S. 207.)

Trimmer's Wechselstromtaster.

Mit einer Abbildung.

Der von dem Beamten des Persischen Golf-Telegraphen, P. Trimmer, angegebene Taster für Wechselströme ist nachstehend abgebildet.



H ist ein gewöhnlicher Morsetaster, an dessen Achse die Telegraphenlinie L geführt ist. n m ist ein aus zwei bei x an einander stoßenden und gegen einander isolirten Theilen n und m bestehender Messingstab, welcher sich um die punktirt angedeutete, unter H liegende Achse dreht; n m ist gegen H isolirt und spielt zwischen zwei Paar Contacten b, b_1 und c, c_1; in jeder seiner Lagen wird n m durch zwei Rollen k_1 und k_2 erhalten, welche auf Federn so angebracht sind, daß in der in der Figur gezeichneten Ruhelage der Stab n m durch k_1 nach unten, durch k_2 nach oben gedrückt wird; wird dagegen H niedergedrückt, so drückt k_2 den Stab n m nach unten und k_1 nach oben. Durch die schwachen Federn r und s werden der negative und positive Pol der beiden Batterien B_2 und B_1 mit den beiden Hälften n und m in Verbindung gesetzt, ohne daß diese Federn die Bewegung beeinflussen. Die beiden Contacte b und c sind in bleibender Verbindung mit einander und durch den regulirbaren Widerstand w hindurch auch mit den beiden anderen Batteriepolen und mit der Erde E.

Sobald der (in der Abbildung nicht sichtbare) Umschalter auf „Geben" gestellt wird, tritt der (negative) Strom von B_2 von Z aus über r an n und verzweigt sich über b_1 und H nach L und über b und w. Wird H niedergedrückt, so folgt n m nicht sofort seiner Bewegung, wird aber schließlich von c_1 erfaßt, und jetzt tritt der unverzweigte (positive) Strom von B_1 in die Linie L, bis n m den Contact c erreicht und nun ein Zweigstrom von B_1 auch durch w geht; zu dieser Zeit ist B_2 ganz unterbrochen, weil n von b hinweggegangen ist und b_1 nicht berührt. Beim Rückgange von H geschieht ähnliches: erst geht der ganze Strom von B_2 in die Linie, bis dann ein Zweigstrom durch w gehen kann.

Diese Einrichtung des Tasters hat befriedigend auf dem 800^{km} langen Kabel zwischen Kurrachee und Jask gearbeitet; bei der Unvollkommenheit der Apparate war indessen keine zuverlässige Vergleichung mit gewöhnlichen Tastern mit permanentem Strom rücksichtlich der Geschwindigkeit möglich. (Nach dem Telegraphic Jonrnal, 1877 Bd. 5 S. 202.) E—e.

Selbstrettungsapparate bei Feuersgefahr; von C. D. Magirus.[1]

Mit Abbildungen.

Der Feuerwehrmann bedarf keines besondern Mittels, um sich aus dem höheren Stockwerk eines brennenden Hauses herabzulassen: Seil und Gurte genügen ihm vollkommen, um sich im Nothfalle zu retten. Das Verfahren ist dabei ein einfaches. Der Steiger schlingt sein Seil zweimal durch den Gurtring (Fig. 1), befestigt das mit Sicherheitshaken versehene Ende a an einem zuverlässigen Punkt und hält den auf die Straße hinabhängenden Theil b mit einer oder mit beiden Händen fest. In dem Maße, als er das Seil langsamer oder rascher durch die Hand gleiten läßt, wird er langsamer oder rascher herabkommen. Eine zweite Methode besteht darin, daß das Seil nach Fig. 2 angelegt wird. Dabei erfolgt das Bremsen nicht durch die Reibung auf dem Gurtring wie vorher, sondern durch die Reibung des um den Körper laufenden Seiles auf der Gurte; dies wäre zweifellos besser, wenn das Seil den Körper nicht in unbehaglicher Weise zusammenziehen würde.

Fig. 1.

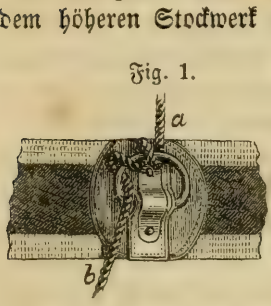
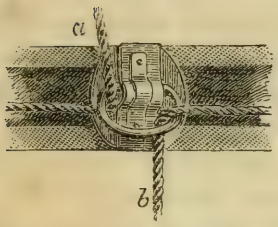


Fig. 2.



In Folge vorgekommener Unglücksfälle durch Brechen des Seiles hat sich der Landesausschuß der bayerischen Feuerwehren gegen die Einübung des Selbstrettens ausgesprochen. Die Ursache der Unglücksfälle lag jedenfalls nicht in der Methode des Herablassens, sondern in der schlechten Beschaffenheit des Materials; man trifft nicht selten selbst bei städtischen Feuerwehren Seile, welche eher zum Aufhängen der Wäsche als zur Ausrüstung eines Steigers hergestellt zu sein scheinen, und unglatte Gurtringe in der Dicke eines Bleistiftes mit völlig ungenügender Befestigung an der Gurte. Wo die Geräthe so beschaffen sind, kann die

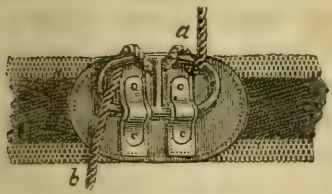
---

[1] Mit gef. Genehmigung aus Verfassers Werk: Das Feuerlöschwesen in allen seinen Theilen. 312 S. in gr. 8. Mit 280 Textfiguren. (Ulm 1877.) — Dieses bereits Bd. 225 S. 553 empfohlene Werk legt sowohl die geschichtliche Entwicklung, als den neuesten Stand des Feuerlöschwesens aller Länder dar und verbreitet sich in erschöpfender Weise über die bis heute in der Technik des Löschwesens und in der Personalorganisation der Feuerwehren gemachten Erfahrungen. Die Red.

Nichtvornahme der Uebung des Selbstrettens nur gebilligt werden, obschon die Kenntniß des Verfahrens zur Sicherung des Feuerwehrmannes sehr wichtig ist. Wenn die Geräthe aber in normalem Zustande sind, sollte die Uebung jährlich einmal vorgenommen werden; es hat hierbei keine Schwierigkeit, auch die entfernte Möglichkeit eines unglücklichen Zufalles auszuschließen, denn der Steiger braucht sich nicht vom vierten Stock herabzulassen, um die Sache zu lernen; es genügt zur Instruction eine Höhe von wenigen Meter; auch stünde nichts im Wege, ein Sicherungsseil um seine Gurte zu schlingen und durch zwei Mann halten zu lassen.

Die Vorrichtung Fig. 1 und 2 würde sich auch zur Selbstrettung für Privatpersonen eignen, wenn es nicht bei Mangel an Uebung leicht vorkäme, daß sich eine Umwindung des Gurtringes auf die andere legt; dieser Möglichkeit habe ich vorgebeugt durch den Doppelring Fig. 3, bei welchem das Herablassen absolut ohne Störung erfolgen muß. Bei diesem Apparat kann der Inhaber aber nur sich selbst herablassen, während häufig der Wunsch vorliegen wird, einen Apparat zu besitzen, mit dem man zuvor andere Personen herablassen könnte.

Fig. 3.



Zu diesem Zwecke sind schon viele Vorrichtungen ersonnen worden. Dieselben bestehen stets aus einem Seil, einer Gurte und einem Bremsstück. Der wichtigste Theil des Apparates ist das Seil, das von zweifelloser Tragkraft und so lang sein muß, daß es bis auf die Straße hinabreicht. Das Seil muß auf einem Seilträger aufgewickelt sein, damit es sich unter keinen Umständen verwirren kann. Die Gurte muß so beschaffen sein, daß sie für Personen von verschiedener Leibweite verwendet werden kann. Es ist gut, die Gurte nicht über die Hüfte, sondern etwas höher gegen die Brust umzuschnallen. Das Bremsstück soll nicht zu viel und nicht zu wenig Reibung haben und das Seil nicht angreifen. Bei den hier abgebildeten Bremsstücken ist stets a der Theil des Seiles, welcher oben am Kreuzstock oder an einem sonstigen Punkt befestigt wird, b der Theil, den die Person, welche sich herabläßt, durch die Hand laufen läßt, c der Theil, an welchem das Anhängen an die Gurte stattfindet.

Will man eine zweite Person herablassen, so wird das Bremsstück mit c oben aufgehängt; die zu rettende Person hängt sich an a und die oben bleibende Person läßt das Seil b durch die Hand laufen.

Ist der Apparat zum Mitnehmen auf Reisen, oder zum Gebrauch

einer Feuerwehr bestimmt, so muß das Seil 16 bis 18m lang sein. Zum Gebrauch einer Familie in einer bestimmten Wohnung oder in einer Fabrik für die Arbeiter soll das Seil die erforderliche Länge bis auf die Straße und an jedem Ende einen Sicherheitshaken haben, so daß in dem Augenblick, in welchem eine Person auf der Straße ankommt, sich eine folgende an den mit der Gurte zurückgekommenen Haken anhängen kann. Um das Seil nicht abschneiden zu müssen, kann man eine Schleife anbringen und den Sicherheitshaken in dieselbe einhängen. Es sollten für einen solchen Fall 3 Gurten vorhanden sein. Das Herabkommen von 3 bis 4 Personen in der Minute ist zu erreichen.

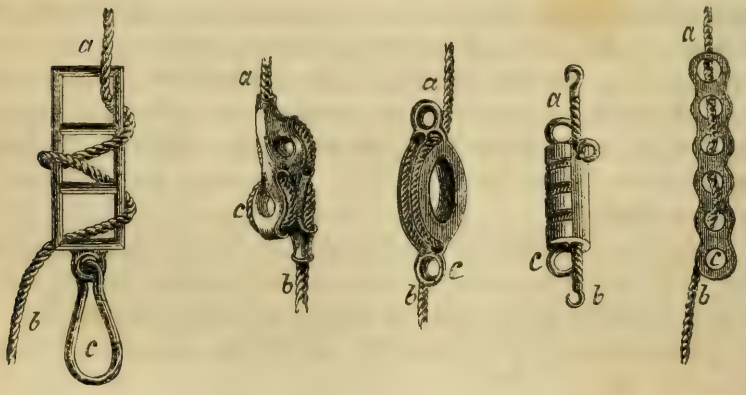
Fig. 4.

Die Hauptschwierigkeit ist unter Umständen, einen genügend sichern Punkt zum Aufhängen des Seiles zu finden. Beim Gebrauch auf Reisen ist es daher rathsam, dem Apparat eine Nothschraube beizufügen, in einer Wohnung oder in einer Fabrik soll aber im Voraus an einem oder an mehreren Fenstern je ein Haken oder Ring sicher angebracht werden.

Ueber die Form der Bremsstücke ist folgendes zu bemerken. Der älteste Apparat (Fig. 4) ist in der Encyklopädie von Krüniz vom J. 1778 beschrieben und abgebildet und als Erfindung „des berühmten Mathematicus Galiläus de Galilaeis" bezeichnet. (Vgl. *1877 **224** 396.)

Von den noch gebräuchlichen ist der Doppelachter (Fig. 5) der älteste und verbreitetste. Der Achter hat den Nachtheil, daß man mit

Fig. 7. Fig. 5. Fig. 6. Fig. 8. Fig. 9.



dem Bremsstück nicht gut zurecht kommt, wenn man genöthigt ist, das Seil vorwärts oder zurückzuschieben; ich habe denselben s. Z. durch ein Bremsstück (Fig. 6) vereinfacht, bei welchem der Lauf des Seiles verständlicher ist.

Ein ebenfalls von mir construirtes Bremsstück ist in Fig. 7 abgebildet. Es entspricht dem Doppelring, ist aber nicht an der Gurte befestigt, sondern wird mit dem Haken an den Gurtring angehängt. Wenn man sich selbst hinabläßt, ist die Wirkung genau die des Doppelringes.

Bei der internationalen Ausstellung für Gesundheitspflege und Rettungswesen in Brüssel 1876 waren zwei Selbstrettungsapparate ausgestellt, ein französischer (Fig. 8) und ein belgischer (Fig. 9). Für beide Apparate waren Holzthürme errichtet, an denen fortwährend experimentirt wurde. Die Wirkung dieser Form von Bremsstücken ist dieselbe wie bei den vorigen. Der französische Apparat entspricht in der Form dem vom J. 1778. Der belgische hat das Bremsstück auf die einfachste und verständlichste Form zurückgeführt.

Voriges Jahr habe ich mit sämmtlichen oben beschriebenen Bremsstücken gründliche Versuche angestellt und bin hierbei auf eine neue, sehr einfache und zweckmäßige Form Fig. 10 gekommen. Dieses Bremsstück ist compendiöser als die seitherigen, schiebt sich am Seil leichter hin und her und geht beim Herablassen sehr ruhig. Als Resultat der erwähnten Versuche ist zu berichten, daß sich ein sehr bemerkenswerther Unterschied in der Abnutzung des Seiles durch die verschiedenen Bremsstücke ergab. Ein Arbeiter mußte sich so oft an jedem der Bremsstücke herablassen, bis die Wirkung auf das Seil festgestellt werden konnte. Bei dem belgischen Apparat Fig. 9 brach das Seil beim 72. Versuch, bei dem Apparat Fig. 7 beim 127. Versuch, bei Fig. 6 und 8 war nach je 125 Versuchen eine Abnutzung des Seiles bemerklich, bei Fig. 5 und 10 waren die Seile nach je 125 Versuchen noch ganz unversehrt. Die Seile werden durch kurze Wendungen mehr angegriffen als durch größere und durch Eisen mehr als durch Messing.

Fig. 10.

Bei dem Apparat Fig. 10 ist die Wirkung so, daß ein am Seil b angehängtes Gewicht von 7^k einem am Bremsstück hängenden Mann von 75^k das Gleichgewicht hält. Man muß somit beim Herablassen das Seil so stark halten, wie wenn man 7^k an einem Seil frei auf die Straße hinablassen würde. Ist die Person schwerer als 75^k, so

muß etwas stärker angehalten werden; ist sie leichter, so ist weniger Widerstand nöthig; ein Gewicht unter 12^{k} bringt keine Bewegung hervor.

Immerhin ist das Herablassen mittels eines derartigen Apparates so einfach und erfordert so wenig Kraft, daß auch Frauen und ältere Männer denselben unbedenklich anwenden können.

Einige Apparate, bei denen das Seil durch eine geschlossene Kapsel läuft (vgl. *1877 225 552), habe ich bei obiger Uebersicht nicht erwähnt; dieselben verdienen keine Beachtung, weil ein Seil, das jahrelang aufbewahrt wird, an keiner Stelle von der Luft abgeschlossen sein darf. An einer solchen Stelle könnte das Seil, wenn es einmal feucht geworden, zu leicht brüchig werden.

Zur Geschichte der Hohofenformen.

Als Beitrag zur Geschichte der Hohofenformen bringt R. M. Hunter in der Polytechnic Review, September 1877 S. 99 einige interessante Notizen. Zu der Zeit, als man die Gebläseluft noch nicht erhitzte, genügte als Form zur Aufnahme der Düse eine röhrenförmig gebogene schmiedeiserne Platte. Als James B. Neilson die erhitzte Gebläseluft einführte, reichte die erwähnte Einrichtung bis zu einer Temperatur von 115° noch aus. Bei höheren Temperaturgraden dagegen fing das Innere des Formmaules an zu leuchten, und schon bei 300° verbrannten sowohl Form als Düse. Dem altbekannten John Condie auf den „Blair Iron Works" war es vorbehalten, als Schutzmittel gegen das Verbrennen der Formen die Wasserkühlung einzuführen. Sein erster Apparat bestand in einer spiralförmig gebogenen schmiedeisernen Röhre, welche mittels eines durchlaufenden Wasserstromes gekühlt, ringsherum mit feuerfestem Thon bekleidet wurde. Später erfand derselbe die doppelt cylindrischen schmiedeisernen Formen mit dazwischen liegendem Wasserraum — ein System, welches bis auf den heutigen Tag mit wechselndem Material in Gebrauch ist.

Nach Bell's Ansicht ist es vorzüglich ein Ueberzug von reducirter Kohle, welcher das Innere des Hohofenmauerwerkes vor den Einflüssen der an ihm niedergleitenden Schlacke schützt. Diese Vorstellung fand Nahrung durch den Umstand, daß Steine aus feuerfestem Thon, welche mit der Schmelzmasse in den Hohofen eingeführt worden waren, als solche nicht mehr zum Vorschein kamen. Die mit den Condie'schen

Formen erzielten Resultate beweisen indessen, daß bei hinlänglicher Wasserkühlung der erwähnte Ueberzug durchaus unnöthig ist.

In den „Weimer Machine Works" zu Lebanon, Pa., werden Formen hergestellt, bestehend aus einem gußeisernen Rohrstück (Fig. 16), welches von einer hohlen Spirale aus Schmiedeisen umgeben ist, und ihren Zweck vollständig erfüllen.

Die „Olives Foundry, Machine Shops and Boiler Yard" zu Ironton, Ohio, fertigen Formen an, ähnlich der zweiten Erfindung Condie's. Dieselben bestehen aus zwei in einander gesteckten, abgestumpften Kegeln (Fig. 17), welche an den Enden durch Ringstücke mit einander verbunden sind, während der Zwischenraum von einem durchfließenden Wasserstrom ausgefüllt wird. Die ganze Form besteht aus schmiedeisernen Platten bester Qualität. Diese Formen haben vor den gußeisernen den Vorzug größerer Feuerfestigkeit. Außerdem bedingt die Construction des mit Spirale überzogenen Metallringes einen geringern Grad von Abkühlung, weil hier stets eine mehr oder minder starke Luftschicht, welche sich zwischen Spirale und Formröhre einschiebt, hindernd in den Weg tritt. Die letztgenannte Firma verfertigt außerdem gußeiserne Formen, welche der Lloyd'schen Construction (*1876 219 321) gleichen; dieselben haben im Innern des Maulendes ein durchlochtes, ringförmig gebogenes Rohr, welches dem einströmenden Wasser den directen Zugang zu allen Punkten des heißesten Theiles der Form gestattet, während das zurückfließende Wasser die ganze Oberfläche, sowohl nach innen als nach außen, bestreicht.

Hunter gibt ferner an, daß die „Olives Works" zu Ironton einen zuverlässigen Apparat besitzen, welcher das Lecken einer Form (vgl. 1877 224 597) sofort anzeigt, spricht sich aber nicht näher über dessen Construction aus. Im Uebrigen ist er der Ansicht, daß die Einführung der Wasserform für den Hohofenbetrieb von mindestens ebenso großer Bedeutung ist als diejenige von Lürmann's (nach der Quelle geschrieben Luthermann's) geschlossener Brust (*1875 217 460).

—r.

Ueber Dampfkesselexplosionen; von Dr. Hermann Scheffler, Oberbaurath zu Braunschweig.

Der Verfasser hat wiederholt die Ansicht geäußert, daß das Wesen einer Explosion, wodurch sich dieselbe von den Wirkungen eines Bruches

unterscheidet, in einer Stoßwirkung oder in einem Dampfstoße bestehe, daß dieser Stoß aus einer plötzlichen Dampfentwicklung entspringe, und daß die letztere ein momentanes Mißverhältniß zwischen dem auf dem Kesselwasser lastenden Drucke und der Temperatur dieses Wassers in der Weise voraussetze, daß der Druck im Vergleich zur Temperatur zu schwach geworden, also entweder eine Entlastung, oder eine Ueberhitzung des Wassers eingetreten sei. (Vgl. 1874 213 296.)

Diese Vorstellung über den physikalischen Proceß soll selbstverständlich den Charakter, insbesondere die Heftigkeit der Explosion, nicht aber die Veranlassung derselben erklären; dieselbe kann sehr wohl in der Unhaltbarkeit des Kessels, im Erglühen des Kesselbleches durch Wassermangel und überhaupt in einem Bruche der Kesselwand liegen; ein solcher Bruch würde indessen im Allgemeinen eine ungleich schwächere Wirkung äußern, wenn die damit verbundene plötzliche Oeffnung des Kessels nicht eine plötzliche Entlastung des Wassers und demnach eine rapide Dampfentwicklung, einen intensiven Nachschub von Dampf, welcher den Bruch in einen Stoß verwandelt, nach sich zöge. — Ein unhaltbarer Balken bricht ebenfalls, allein er explodirt nicht. Ein Gefäß mit Wasser unter starkem Druck kann zerspringen, aber nicht explodiren; das mit großer Geschwindigkeit ausströmende Wasser kann Gefäßtheile mit sich fortreißen und einen Rückschlag erzeugen, welcher nach dem Grade des Druckes und der Masse des bewegten Wassers unter Umständen eine gewisse Aehnlichkeit mit einer Explosion gewinnt, aber im Allgemeinen doch sehr verschieden davon ist.

Während in vielen Fällen die Veranlassung zum Bruche in der Unhaltbarkeit des Dampfkessels liegt und die das Unglück verschlimmernde plötzliche Entlastung des Kesselwassers eine Folge des Bruches ist, wird unzweifelhaft in manchen Fällen auch die plötzliche Entlastung eine Ursache des Bruches sein. Im letztern Falle werden zwei Entlastungen, die ursächliche und die secundäre auf einander folgen.

Die Anhänger der Ansicht, daß die plötzliche Entlastung des Kesselwassers niemals die Veranlassung zu einer Explosion sei, pflegen die Unwahrscheinlichkeit eines Siedeverzuges, d. h. einer Ueberhitzung des Wassers, für sich anzuführen. Verfasser theilt diese Ansicht insofern vollkommen, als er ebenfalls glaubt, daß die Beschaffenheit des Wassers wohl selten bei normalem Gebrauche der Maschine eine Ueberhitzung bewirken werde. Allein der Ausdruck Siedeverzug ist nur ein Name, welcher das Mißverhältniß zwischen Druck und Temperatur bezeichnet; dieses Mißverhältniß kann auch durch plötzliche Entlastung des Wassers herbeigeführt werden, wobei die physikalische oder chemische Beschaffen-

heit des Wassers und die Wirkung des Feuers gar nicht in Betracht kommt, und eben dieser Vorgang der Entlastung, nicht der der Ueberhitzung ist es, welchem für die Praxis die größere Bedeutung zugeschrieben werden muß. Die relativ große Zahl der Explosionen, welche beim Anlassen der stationären und locomobilen Dampfmaschinen, also grade in dem Augenblicke erfolgen, wo die Dampfspannung ermäßigt wird, ferner die mehrfach beobachtete Thatsache, daß mehrere communicirende Kessel der Reihe nach unmittelbar hinter einander, jeder spätere also bei vermindertem Drucke explodirt sind, macht in Verfassers Augen die Wirkungen einer plötzlichen Entlastung handgreiflich.

Da in den meisten Fällen die wahre Veranlassung und der Verlauf einer Explosion nicht nachgewiesen werden kann, mithin die Statistik der Explosionen ein unvollständiges Material darbietet, welches den Hypothesen freien Spielraum läßt, so ist es begreiflich, daß die Wahrscheinlichkeit dieses oder jenes Processes bei den Fachmännern eine verschiedene Beurtheilung findet, so daß ein Vorgang, welcher dem Einen als ein naheliegender erscheint, von dem Andern für einen unwahrscheinlichen gehalten, ja von einem Dritten ohne Umstände für einen unmöglichen erklärt wird. So verhält es sich mit dem Siedeverzuge, mit der plötzlichen Entlastung des Kesselwassers und mit der plötzlichen Dampfentwicklung, überhaupt mit dem Mißverhältnisse zwischen Druck und Temperatur. Dieses Mißverhältniß kommt nach Obigem in zwei verschiedenen Bedeutungen, einmal als Veranlassung von Explosionen und sodann als Ursache der Heftigkeit der durch andere Veranlassung herbeigeführten Explosionen in Betracht. Daß das fragliche Mißverhältniß die Rolle einer Mitwirkung oder secundären Wirkung bei jeder Explosion spielt, scheint mir so einleuchtend, daß es nicht für nöthig erscheint, dazu noch weitere Belege beizubringen. Ob jedoch das fragliche Mißverhältniß als primäre Veranlassung einer Explosion mehr oder weniger leicht auftreten könne, bedarf einer Constatirung durch Beobachtungen über den Verlauf des Siedeprocesses und über die Temperatur- und Druckveränderungen nach räumlichen und zeitlichen Abscissen. Wer jenem Mißverhältnisse gar keine Bedeutung zuschreibt, ignorirt dasselbe schlechthin, muß also auch annehmen, daß Temperatur und Druck stets im richtigen Verhältnisse sind und bleiben. Nun würde zwar eine einzelne Beobachtungsweise, welche keine erheblichen Schwankungen nachwiese, nicht beweisen, daß ein erhebliches Mißverhältniß niemals einträte; viele Beobachtungen dieser Art würden aber die Wahrscheinlichkeit eines möglichen erheblichen Mißverhältnisses sehr herabdrücken. Umgekehrt, würde eine einzelne Beobachtungsweise,

welche namhafte Differenzen zeigte, freilich nur den Beweis liefern, daß ein Kessel trotz solcher Differenzen nicht immer explodirt; sie würde aber doch, indem sie den Glauben an die Constanz des normalen Verhältnisses erschüttert, die Möglichkeit näher rücken, daß unter ungünstigen Umständen das in Rede stehende Mißverhältniß einen Betrag erreichen könne, welcher die Explosion unmittelbar herbeizuführen im Stande ist.

Um einen Einblick in die unter gewöhnlichen Umständen vorkommenden Schwankungen des Druckes und der Temperatur zu erhalten, hat Scheffler an der Locomotive „Gandersheim" drei aus der Fabrik von Schäffer und Budenberg in Buckau-Magdeburg bezogene, zu diesem Zwecke eigens construirte Thermometer anbringen lassen. Das vordere dieser drei Thermometer mündete im Kessel in der Nähe des Eintrittes der Speisepumpe, also an derjenigen Stelle, wo zu Zeiten die niedrigste Temperatur des Wassers zu erwarten war; das mittlere mündete in der Mitte des Langkessels oder im Centrum des Siederohrsystems, also an derjenigen Stelle, wo die Abnutzung der Siederöhren die stärkste Einwirkung des Feuers, daher die höchste Temperatur vermuthen ließ; das hintere endlich mündete an der Vorderwand der Feuerkiste in der Höhe des Führerstandes. An diesen drei Thermometern sind von vier Sachverständigen, dem Maschinenmeister Harsleben, den Maschinentechnikern Steltzer und Köch und dem Werkführer Wolf Beobachtungen angestellt worden, welche in unserer Quelle (Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, 1877 Bd. 14 S. 141) tabellarisch geordnet ausführlicher mitgetheilt sind. Die Versuche zerfallen in vier Gruppen: Versuche beim Stillstande der Maschine zu einer Zeit, wo nicht gespeist wurde; beim Stillstande während des Speisens; auf der Fahrt zu einer Zeit, wo nicht gespeist wurde; auf der Fahrt während des Speisens. Die Speisung hat auf drei verschiedene Weisen stattgefunden, mit dem Injector, mit einer Kolbenpumpe und mit zwei Kolbenpumpen.

Die Fahrten, mit welchen die Beobachtungen stattgefunden haben, sind entweder Leerfahrten oder Vorspannfahrten gewesen, weil unter solchen Umständen die gleichzeitige und häufige Beobachtung von drei Thermometern, einem Manometer und einer Uhr durch vier Beobachter die geringsten Störungen für den Maschinenführer hatten. Es liegen also vier Beobachtungen während schwacher und mäßiger, nicht aber während starker Arbeits- und Dampfentwicklung vor; man hat daher die bei mäßiger Dampfentwicklung täglich und stündlich vorkommenden, nicht aber ungewöhnliche Differenzen zu erwarten.

Vor der Besprechung der Beobachtungen sei darauf aufmerksam gemacht, daß der am Monometer beobachtete Druck mit keiner der drei im Kessel beobachteten Temperaturen dauernd genau übereinstimmt. Eine solche Uebereinstimmung ist allerdings in allen den Fällen unmöglich, wo die letzteren Temperaturen ungleich sind. Bei gleichen Temperaturen müßte dagegen auf diese Uebereinstimmung gerechnet werden. Wenn dieselbe jedoch auch in diesem Falle nicht stattfindet, so liegt es nahe, die Differenz in der Ungenauigkeit des Federmanometers zu suchen. Es ist jedoch auffallend, daß, wenn nicht grade gespeist wird, sowohl im Ruhezustande, als auch auf der Fahrt, bei entschieden steigender Temperatur und Spannung nach einigen Versuchen das Manometer unausgesetzt einen Druck im Dampfraume anzeigt, welcher höher ist als der höchste im Kesselwasser, während bei entschieden sinkender Temperatur und Spannung nach andern Versuchen das Umgekehrte zur Erscheinung kommt, daß nämlich der Druck im Dampfraume häufig um ebenso viel niedriger steht. Hiernach müssen wir die Abweichungen der Angaben des Manometers von den berechneten Spannungen im Kesselwasser, ebenso wie die Differenzen der Temperatur und Spannung an den verschiedenen Stellen des Kessels auf einen innern Grund beziehen.

Die Beobachtungen rechtfertigen folgende Schlüsse.

1) Bei der Speisung durch Kolbenpumpen werden unter gewöhnlichen Verhältnissen an den verschiedenen Punkten des Kesselwassers gleichzeitig herrschende Temperaturdifferenzen erzeugt, welche sich so weit steigern, daß sie einer Spannungsdifferenz von $2^{at},25$ entsprechen. Hierbei ändert sich die Spannung im Dampfraume so, daß sie ungefähr der an der momentan heißesten Stelle im Kesselwasser herrschenden Temperatur entspricht, daß sie also im Allgemeinen stärker ist als die der mittlern Temperatur des Kesselwassers entsprechende, indem sie die der niedrigsten Temperatur entsprechende zuweilen um $2^{at},75$ übersteigt. Hiernach scheint sich während des Speisens im Allgemeinen keine Entlastung, sondern eine Ueberlastung des Kesselwassers zu bilden. Dieser Umstand ist von Wichtigkeit, da er die in der Druckdifferenz von 2 bis 3^{at} liegende Gefahr vor heftigen Erschütterungen bei plötzlicher Ausgleichung erheblich abschwächt; denn so lange eine Ueberlastung für alle Punkte des Kesselwassers besteht, kann eine massenhafte plötzliche Dampfentwicklung kein Gegenstand der Befürchtung sein.

2) Die Differenz zwischen der Spannung im Dampfraume und im Kesselwasser während des Speisens ist zwar in der Regel, namentlich in den spätern Perioden, eine Ueberlastung: in den ersten Augenblicken

des Speisens zeigt sich jedoch fast ausnahmslos das Gegentheil, nämlich eine Entlastung, welche bis zu $0^{at},43$ zu beobachten ist. Bei sinkender Temperatur und Spannung ist in den Zeiten, wo nicht eben gespeist wird, die Entlastung des Kesselwassers um 0,1 bis $0^{at},2$ sogar der herrschende Zustand. Die Coexistenz von Temperaturermäßigung, Sinken der Spannung und Entlastung des Wassers, wenn nicht gespeist wird, ferner die gleiche Erscheinung in den ersten Augenblicken, wo gespeist wird, und endlich die Coexistenz von Temperaturermäßigung, Sinken der Spannung und Ueberlastung des Wassers, nachdem eine Zeit lang gespeist ist, sind drei wichtige Erscheinungen. Im dritten Falle liegt die primitive Ursache der Veränderung im Wasser, dessen Temperatur durch die Zuführung von kälterem Wasser erniedrigt wird. Indem sich jetzt die Dampferzeugung bei ermäßigtem oder doch nicht überwiegendem Verbrauche vermindert, sinkt die Spannung im Dampfraume stetig und zwar so weit, daß näherungsweise das normale Verhältniß zwischen Druck- und Siedetemperatur bestehen bleibt; weil aber die Temperatur des Wassers es ist, welche primitiv sinkt oder voranschreitet, und welche das Sinken der Spannung im Dampfraume als secundäre Folge nach sich zieht, wird das Beharrungsvermögen des Dampfes einen mäßigen Ueberschuß von Spannung, also eine geringe Ueberlastung bedingen.

Anders ist es, wenn im ersten Falle durch beschleunigtes Abblasen die primitive Ursache der Veränderung in den Dampf verlegt wird. Alsdann wird die Temperaturerniedrigung des Wassers eine Folge der Spannungsermäßigung. Sowie nämlich durch die zu starke Abführung von Dampf der Druck unter das der Siedetemperatur entsprechende Maß zu sinken im Begriffe steht, wird das Wasser nach allgemeinem Beharrungsgesetze noch einen Augenblick jene Temperatur beibehalten, bis sich eine kleine Differenz von dem zur Ueberwindung des Beharrungszustandes erforderlichen Grade gebildet hat. Alsdann, also in kurzen Perioden und mit kleinen Eruptionen, wird sich vermöge der entstehenden Entlastung ein Theil des Wassers (abgesehen von dem durch das Feuer verdampften Theile) in Dampf verwandeln, also eine bestimmte Menge der im Wasser enthaltenen Wärme binden oder die Temperatur des Wassers ermäßigen, um auf diese Weise das im Verschwinden begriffene normale Verhältniß zwischen Druck- und Siedetemperatur immer wieder herzustellen. Nur auf diese wohl einleuchtende Weise läßt sich das erhebliche Sinken der Temperatur um 25^0 in der kurzen Zeit von etwa 9 Minuten bei einem Versuche, wo kein kaltes Wasser zugeführt ist und von einer äußern Abkühlung keine Rede sein kann, erklären.

Der zweite Fall unterscheidet sich von dem dritten dadurch, daß in den Anfangsstadien des Speisens wegen der noch ungeschwächten Geschwindigkeit der Locomotive der Dampfverbrauch größer ist, so daß mehr Dampf abgeführt als zugeführt wird. Hierdurch gewinnt dieser Fall den Charakter des ersten Falles des Abblasens, welcher die Entlastung bedingt. Möglicherweise kann auch die Abkühlung des Kesselwassers in den Anfangsstadien des Speisens eine Condensation von Dampf in dem Dampfraume bedingen, welche ebenso wie ein Abblasen wirken würde.

3) Bei steigender Temperatur und Spannung wird es sich ebenso wie bei sinkender Temperatur und Spannung darum handeln, ob gehemmter Dampfabfluß, vielleicht gar mit Unterdrückung des Verdampfungsprocesses, also unter Entbindung von Wärme in den aus dem gasförmigen Zustande in den flüssigen Zustande zurückkehrenden Partikeln, oder ob beschleunigte Dampferzeugung die primitive Ursache der Veränderung ist. Im erstern Falle wird sich eine Ueberlastung, im letztern eine Entlastung (nämlich ein Ueberschuß der Spannung im Wasser gegen die Spannung im Dampfraume) bilden. Im Ruhestande der Locomotive scheint der erstere Fall, nämlich die Aufstauung des Dampfes vorzuherrschen; während der Fahrt scheint oftmals der letztere Fall der beschleunigten Dampfentwicklung vorzukommen.

4) Das Sieden bei entlastetem Wasserspiegel ist eine mehr oder weniger stoßweise Dampfentwicklung unter absatzweiser Bindung von Wärme. Dasselbe kommt bei rasch sinkender Spannung und in den Anfangsstadien des Speisens häufig und bei steigender Spannung zuweilen vor. Es ist unter ganz gewöhnlichen Verhältnissen eine Entlastung von fast $0^{at},5$ beobachtet. Dieser Grad von Entlastung muß also als ein sich häufig einstellendes Ereigniß angesehen werden. Unter ungewöhnlichen Verhältnissen muß eine weit erheblichere Entlastung für möglich gehalten werden. Die Möglichkeit einer solchen Steigerung begründet sich vornehmlich durch die beobachteten sehr erheblichen Spannungsdifferenzen, welche an den einzelnen Stellen des Kesselwassers eintreten und sich bis auf 2^{at} und mehr belaufen, sowie auf die constatirte sehr erhebliche Störung des normalen Verhältnisses zwischen der Siedetemperatur und dem auf dem Wasser lastenden Drucke — eine Störung, welche fast bis auf 3^{at} anwächst.

Wenngleich die größten Differenzen der letztern Art glücklicherweise Ueberlastungen, keine Entlastungen sind, und wenngleich die ersteren Differenzen, welche aus den verschiedenen Temperaturen des Kesselwassers abgeleitet sind, nicht die unmittelbaren Wirkungen wie Ent-

lastungen des Wasserspiegels haben können, so können dieselben doch bei plötzlichen Ausgleichungen eine rapide Uebertragung des Verdampfungsprocesses von dem einen Theile des Kesselwassers auf den andern und bei plötzlichen Ueberlastungen eines Theiles der Wassermenge eine rasche Concentrirung und Verstärkung des Verdampfungsprocesses in den nicht überlasteten Theilen, welche jetzt allein die der Wärmezuführung entsprechende Dampfmenge entwickeln müssen, erzeugen, mithin eine heftige Dampfströmung im Dampfraume und auch eine plötzliche Dampfentwicklung an einzelnen Stellen hervorbringen.

Die Sprünge des Manometers bei plötzlichem Oeffnen und Schließen des Regulators beweisen, daß die rasche Einleitung und Unterbrechung einer Bewegung in einer stark gespannten Gasmasse sehr merkbare Stoßeffecte herbeiführt. Die rapide Umwälzung des Siedeprocesses wird daher unzweifelhaft ähnliche Effecte erzeugen.

Indem sich zu solchen aus den Temperaturdifferenzen im Kesselwasser entspringenden Wirkungen diejenigen gesellen, welche auf einer augenblicklichen Entlastung des Wasserspiegels beruhen, sollte da nicht unter besonders ungünstigen Umständen eine Complication von Wirkungen eintreten können, welche intensiv genug wäre, um einen Kesselmantel zu sprengen, der zwar nicht mehr die Festigkeit eines neuen Mantels, aber doch noch denjenigen Grad von Festigkeit besitzt, welchen man nach den heutigen Erfahrungen für ausreichend hält? Derartige besonders ungünstige Umstände mögen allerdings nur auf dem seltenen Zusammentreffen mehrerer und erheblicher schädlichen Wirkungen beruhen; die aus den angestellten Versuchen gewonnenen Zahlen verbieten jedoch entschieden, ein solches Ereigniß zu den Unmöglichkeiten zu zählen.

5) Die Temperatur- und Spannungsdifferenzen, welche sich beim Speisen mit Injectoren bilden, sind ganz unerheblich gegen diejenigen, welche beim Speisen mit Kolbenpumpen, besonders mit zwei derartigen Pumpen entstehen.[1] Hiernach muß den Injectoren ein entschiedener Vorzug gegeben werden.

[1] Das Tenderwasser, welches mit den Kolbenpumpen direct in den Kessel geführt wird, hat eine Temperatur von 18 bis 20°. Bei dem Speisen mittels eines Injectors zeigt das Wasser vor dem Eingangsventile folgende Temperaturen:

bei	4at	Ueberdruck	56°
„	4,5	„	64
„	5	„	70
„	5,5	„	76
„	6	„	80
„	6,5	„	82
„	7	„	83.

Zwei Varech- (Kelp-) Analysen; mitgetheilt von Friedr. Bode, Civilingenieur in Hannover.

Gelegentlich der Einrichtung einer Anlage zur Verwerthung von Varech an der asturischen Küste ließ ich von den z. Z. vorhandenen Rohproducten zwei untersuchen, und fand Dr. Brasack in Aschersleben die Zusammensetzung folgendermaßen:

	Varech von Cudillero.	Varech von Gijon.
Unlöslicher Rückstand . . .	35,02	60,39
Lösliche Salze	62,90	36,60
Wasser und Verlust	2,08	3,01
	100,00.	100,00.

Auch diese Bestimmungen zeigen, wie die in der Literatur vorhandenen Analysen, die große Verschiedenheit im Gehalte an löslichen Bestandtheilen. Bei dem Varech von Gijon rührt der hohe Satz an Unlöslichem von erheblicher Beimengung an Sand her; es werden daselbst die Meerpflanzen in Sandgruben eingeäschert, bei Cudillero dagegen in Felsgruben. In der Asche von Gijon findet man noch mehrfach Reste von unverbrannten Blättern und Stielen, während die von Cudillero eine compacte harte, poröse Masse, ähnlich der Rohsoda, darstellt, nur mehr von bläulicher Farbe.

Die von 20^g Substanz bei den vorstehenden Versuchen erhaltenen Laugen, zur Trockne abgedampft, gaben 12^g,58 bezieh. 7^g,32 Salze, welche, wie folgt, zusammengesetzt waren:

	Cudillero.		Gijon.	
	g		g	
Kalisulfat	1,205	9,79	2,113	28,87
Kalksulfat	0,097	0,79	0,122	1,67
Chlorkalium	7,020	57,00	2,465	33,68
Chlornatrium	3,333	27,08	2,077	28,37
Schwefelnatrium	0,149	1,21	—	—
Natroncarbonat	0,360	2,93	0,288	3,93
Jodnatrium	0,143	1,16	0,217	2,96
Organ. Substanz und Verlust .	0,273	—	0,039	—
	12,580.	99,96.	7,321	99,48.

Die Probe von Gijon enthielt kein Schwefelnatrium und unterschwefligsaures Natron; die von Cudillero von letzterem nur eine sehr geringe Menge, welche nicht besonders bestimmt und deren Natron im Schwefelnatrium mit verrechnet ist. Auffallend ist die ungemein ver-

schiedene Zusammensetzung der löslichen Bestandtheile dieser beiden Proben besonders in Hinsicht auf Kalisulfat und Chlorkalium, sowie auch auf Jod.

Die allgemeine Zusammensetzung der untersuchten Sorten ist sonach:

	Barech von	
	Tudillero.	Gijon.
Kalisulfat	6,03	10,57
Kalksulfat	0,48	0,61
Chlorkalium	35,10	12,32
Chlornatrium	16,67	10,38
Schwefelnatrium	0,75	—
Natroncarbonat	1,80	1,44
Jodnatrium	0,72	1,08
Unlösliches	35,02	60,39
Organ. Substanz, Wasser und Verlust	3,43	3,21
	100,00	100,00.

Die unlöslichen Rückstände finden wegen ihres Gehaltes an Phosphorsäure Verwendung als Dünger.

Beitrag zur Theorie der Leimung des Papieres; von J. Tedesco, Director der chemischen Fabrik Goldschmieden zu Morl bei Trotha.

Der Aufsatz von C. Wurster (S. 75 d. Bd.) trifft mich ebenfalls mit Untersuchungen über das Leimen von Papier beschäftigt; dieselbe hat für mich als Fabrikant von schwefelsaurer Thonerde besonderes Interesse, da gewöhnlich jede mangelhafte Leimung diesem Fabrikate zugeschoben wird. Leider sind diese meine Arbeiten noch nicht so weit gediehen, um als etwas Abgeschlossenes der Oeffentlichkeit übergeben zu werden; doch bin ich durch die bis jetzt gewonnenen Resultate schon in der Lage, die Beobachtungen von Wurster, bezieh. die daraus von ihm gezogenen Schlüsse zu berichtigen.

Zur Darstellung der Harzlösung wird, soviel mir bekannt, 15 bis 20 Proc. des Harzes an Soda verwendet, und die Lösung enthält daher einen großen Ueberschuß von freiem Harz, jedoch nicht, wie Wurster meint, mechanisch vertheilt, sondern wirklich in Lösung, aus der sich durch Filtriren oder andere mechanische Trennungsmethoden das Harz nicht abscheiden läßt.

Der Zusatz von Stärke hat beim Papier wie in der ganzen Textilindustrie den Zweck, als Appretur einen gewissen Glanz zu geben, und hat mit dem Leimen nichts zu thun.

Es ist richtig, daß Harzlösung durch Kohlensäure zersetzt wird und festes Harz in Form von Flocken herausfällt; doch ist diese Zersetzung eine sehr unvollkommene, und die Kohlensäure des zum Verdünnen der Lösung verwendeten Wassers wie die des Holländers genügt nicht, um eine vollständige Abscheidung zu bewerkstelligen. Dagegen kann durch kalkhaltiges Wasser eine vollständige Fällung eintreten, und in der Praxis findet auch eine solche je nach der Beschaffenheit des Wassers mehr oder weniger vollständig statt. Der flockige Niederschlag, welcher sich leicht abfiltriren läßt, ist eine Verbindung des Harzes mit Kalk.

Ich hatte Gelegenheit, das Wasser zweier Papierfabriken auf diese Verhältnisse zu prüfen, und fand, daß das eine Wasser eine sehr starke Fällung hervorbringt, während bei dem andern der größte Theil der Harzlösung unzersetzt blieb. Wurden die beiden Wässer gekocht, um die gelöste Kohlensäure zu entfernen, wobei jedoch der Kalkgehalt als Gyps in Lösung blieb, so änderte sich doch nichts an dem ursprünglichen Resultat.

Weiter habe ich gefunden, daß selbst das freie Harz aus alkoholischer Lösung durch schwefelsaure Thonerde als eine Thonerdeverbindung gefällt wird. Setzt man zu einer Lösung von Harz in absolutem Alkohol concentrirte Lösung von schwefelsaurer Thonerde (damit nicht durch starke Verdünnung freies Harz ausfallen kann), so entsteht sofort ein compacter Niederschlag, der sich sehr rasch abscheidet. Die darüber stehende klare Flüssigkeit hat die ursprünglich stark gelbe Farbe verloren — ein Zeichen, daß das Harz verschwunden ist, und enthält zwar viel Schwefelsäure, aber keine Thonerde mehr.

Aus ätherischer Lösung wird das Harz nicht gefällt, weder durch schwefelsaure Thonerde, noch durch Schütteln mit Wasser. Hingegen erhält man einen Niederschlag, wenn man die ätherische Lösung der Harz-Thonerde-Verbindung, sei dieselbe mit oder ohne Ueberschuß von schwefelsaurer Thonerde erzeugt, mit Wasser schüttelt. Extrahirt man geleimtes Papier mit Aether, so verliert dasselbe die Undurchlässigkeit für Wasser und Tinte. Schüttelt man die erhaltene Lösung mit Wasser, so fällt ein weißer Niederschlag heraus. Behandelt man geleimtes Papier mit absolutem Alkohol, so bleibt es nach wie vor leimfest, und doch könnte dies nicht der Fall sein, wenn die Leimung nach Wurster blos in freiem Harz bestände, da letzteres in Alkohol ebenso leicht löslich ist wie in Aether.

Tränkt man ungeleimtes Papier mit alkoholischer Harzlösung und dunstet den Alkohol ab, so erhält man zwar gut geleimtes Papier, dasselbe hat aber die gelbe Farbe des Harzes angenommen. Wird die alkoholische Harzlösung mit Wasser verdünnt, so scheidet sich das Harz aus derselben in Milchform ab, wird aber dann vom Papier nicht mehr aufgenommen und wirkt nicht leimend. Behandelt man hingegen harzsauren Kalk oder in Milchform ausgeschiedenes Harz mit schwefelsaurer Thonerde, so wird letztere gleichfalls gebunden; doch ist die Umsetzung eine viel langsamere und unvollkommenere, da das Harz sich eben in fester Form befindet.

Durch Versuche im Großen habe ich ferner festgestellt, daß selbst basische Thonerdesalze in Verbindung mit Harz leimend wirken. Man kann ein Chloraluminium darstellen, welches auf 3 Aeq. Chlor 6 Aeq. Aluminium enthält, mithin das Dreifache des neutralen Salzes. Dieses Präparat, welches natürlich nicht mehr sauer reagirt, wirkt grade so wie die gewöhnlich sauer reagirende schwefelsaure Thonerde. Hierdurch ist die Ansicht von Wurster, daß die Zersetzung des Leimes durch die saure Reaction bedingt ist, unhaltbar.

Endlich ist es auch unrichtig, daß Thonerdehydrat nicht anticapillarisch wirkt. Tränkt man ungeleimtes Papier mit neutraler essigsaurer Thonerde und trocknet dasselbe bei höherer Temperatur, so zersetzt sich die essigsaure Thonerde, die Essigsäure verflüchtigt sich, während das Thonerdehydrat zurückbleibt. Man erhält hierdurch ein Papier, welches, wenn auch nicht geleimt, doch für Wasser viel weniger durchlässig ist wie früher.

Aus Obigem könnte man die Theorie des Leimens in folgenden Sätzen zusammenfassen.

Die Leimung des Papieres mittels vegetabilischem Leim, wie sie gegenwärtig in der Praxis gehandhabt wird, ist durch die Verbindung von Harz mit Thonerde bedingt.

Mit freiem Harz in Lösung kann man an und für sich auch leimen; doch wird das Papier stark gelb gefärbt, und ist diese Operation überhaupt praktisch nicht durchzuführen, da man das fertige Papier mit alkoholischer Harzlösung behandeln und den Alkohol dann abdampfen müßte, um dem Harz das Lösungsmittel zu entziehen.

Wäre das Harz weiß und löste es sich in Wasser, so könnte man damit grade wie mit thierischem Leim arbeiten; so aber bleibt in der Praxis nichts weiter übrig, als die Verbindung des Harzes mit Thonerde auf der Faser zu erzielen. Die Thonerde wirkt hierbei gleichzeitig anticapillarisch und wird bekanntlich von der Faser begierig aufgenommen.

Auf letzteren Eigenschaften beruht ja die so vielfache Anwendung der Thonerdesalze in der Färberei und Gerberei.

Die Harzlösung der Papierfabrikanten enthält freies Harz in harzsaurem Natron gelöst. Wird diese in Kalk und Kohlensäure haltiges Wasser gebracht, so scheidet sich mehr oder weniger Harz in fester Form ab. Damit dasselbe mit der Thonerde eine Verbindung eingeht, muß ein großer Ueberschuß von Thonerdesalz genommen werden, da die Einwirkung beider Körper auf einander eine unvollkommene ist und doch möglichst viel Harz umgesetzt werden muß.

Je stärker der Kalkgehalt des Wassers ist, desto mehr Harz wird in fester Form abgeschieden, desto größer ist der zur Zersetzung nothwendige Ueberschuß an Thonerdesalz. Es erklärt sich hierdurch der große Unterschied in dem Verbrauch an schwefelsaurer Thonerde in den verschiedenen Fabriken. Während der Harzverbrauch nahezu gleich ist, wird an schwefelsaurer Thonerde zwischen 5 bis 12 Proc., ja noch mehr, von der Papiermasse angewendet.

Da ein Wasser, das viel kohlensauren Kalk enthält, auch viel Kohlensäure und umgekehrt hat, so müßte man nach Wurster bei solchem Wasser am wenigsten Thonerdesalz gebrauchen, was vollkommen der Praxis widerspricht.

Zum Schlusse will ich noch hinzufügen, daß auch ich gefunden habe, daß Harz-Thonerde-Verbindungen verschiedene Eigenschaften besitzen, je nachdem beim Fällen des Harzes mit oder ohne Ueberschuß von schwefelsaurer Thonerde gearbeitet wurde. Ich behalte mir vor, in einem spätern Artikel weitere Resultate meiner Untersuchungen über die eigentliche Natur dieser Verbindungen, welche allerdings in Obigem noch nicht vollständig klar gelegt sind, mitzutheilen, da ich, wie anfangs erwähnt, diese Arbeit noch nicht als abgeschlossen betrachte und nur durch den beregten Artikel veranlaßt wurde, schon jetzt die von mir gemachten Erfahrungen zu veröffentlichen.

Krieger's Verfahren der Extraction des Kalkes aus Knochenkohle mittels Kohlensäure.

Mit Abbildungen auf Tafel XII [c.d/3].

Der Wiederbelebung der Knochenkohle in den Zuckerfabriken hat die Entfernung der Kalkverbindungen vorauszugehen. Es geschieht dies gewöhnlich in großen Bottichen mit Salzsäure, welche mehrmals über die

Kohle gegossen wird. Die Nachtheile dieses Verfahrens hat man durch Anwendung von Essig und von Kohlensäure zu umgehen versucht. Aber erst durch den Proceß von Dr. G. Krieger[1] in Wien scheint eine ökonomische Verwendung der letztern möglich zu sein.

Dieses Verfahren beruht darauf, daß kaustischer, kohlensaurer, schwefelsaurer Kalk und noch eine große Anzahl anderer Kalkverbindungen sich von den organischen Säuren in mit Kohlensäure imprägnirtem Wasser trennen und dies in erheblichem Maße, wenn 1) die Kohlensäure möglichst frei von atmosphärischer Luft ist; 2) die zu entfernenden Kalkverbindungen frisch gebildet, unmittelbar nach der Filtration vorhanden sind; 3) das kohlensaure Wasser unter Druck gesättigt und die Einwirkung auf die Kohle ebenfalls unter Druck stattfindet, welcher sowohl das Entweichen der Kohlensäure verhindert, als auch das Eindringen des Wassers in die Poren der Kohle und somit die Lösung der Kalkverbindungen erleichtert.

Die Kohlensäure kann von den Kalkofengasen oder aus den Feuerungsgasen der Dampfkessel entnommen werden. Auch auf den nicht frisch gebildeten kohlensauren Kalk übt das kohlensaure Wasser lösenden Einfluß aus, doch ist derselbe viel schwächer und langsamer. Während eine gewisse Menge frisch abgeschiedenes Carbonat in $^1/_2$ Stunde gelöst wird, löst sich in mehrern Stunden nur $^1/_4$ derselben Menge alten Carbonates.

Die Anordnung, welche Krieger seinen Apparaten gegeben hat, erlaubt nicht nur einen continuirlichen Betrieb in der Behandlung der Kohle, sondern auch in der ökonomischen Gewinnung reiner Kohlensäure. Wenn man Natronbicarbonat erhitzt, so entweicht bei 70 bis 80° ein halbes, bei 110 bis 115° ein ganzes Aequivalent Kohlensäure. Wird eine Sodalösung mit Kohlensäure behandelt, so entsteht Natronbicarbonat. Enthält die Kohlensäure Luft, so entweicht dieselbe. Bei starker Concentration der Sodalösung fällt dabei ein Niederschlag von Bicarbonat aus, weshalb nur schwache Lösungen anzuwenden sind. Man rechnet auf 100 Th. der Lösung 6,25 Th. wasserleere Soda oder etwa 17 Th. krystallisirtes Bicarbonat ($NaO, CO_2 + HO, CO_2$), was ungefähr einer Stärke von 9° B. entspricht.

In den angeführten Thatsachen hat man die Grundlage des Krieger'schen Verfahrens, und die zuletzt erwähnte Lösung ist das Mittel, durch welches fortgesetzt ein Strom reiner Kohlensäure erhalten wird. Die Anordnung des Apparates ist aus den Figuren 22 bis 24

[1] Vgl. die Notiz 1876 **222** 590. Patentliste 1877 **223** 228, Schlagwort „Zucker".

ersichtlich. Im dritten Stock (Fig. 22) steht das Hauptgefäß A für Wasser. In dem nächst untern Stockwerk befindet sich ein anderes Gefäß B, das am Boden eine Dampfschlange hat und in welchem die bei 14° Temperatur 9grädige Lauge hergestellt wird. Zur Abkühlung geht die warme Lauge durch eine in C angebrachte Kühlschlange, welche durch ein Rohr a aus A mit Wasser versehen wird. Das durch Rohr c abfließende Kühlwasser, von dem eine große Menge nöthig ist, geht in den später näher zu erwähnenden Waschbottich L_1 (im Erdgeschoß) und aus diesem durch das Heberrohr l ins Freie. Die gekühlte Lauge anderseits gelangt durch Rohr b in die (im 1. Stockwerk befindliche) Kufe D_1 (etwa 2^m hoch bei 1^m Durchmesser), an deren Boden das Rohr b im Kreise herumläuft und vielfach durchlöchert ist — derart, daß die Lösung nach dem Mittel der Kufe hinspritzt. Bei 64 bis 80^{cm} Höhe des Standes der Lauge tritt letztere durch d in die Kufe D_2 und ebenso später in eine dritte Kufe D_3 über (event. auch in eine vierte, fünfte u. s. w.), um continuirlich durch Rohr d' in das Gefäß E abzufließen.

In den Kufen D_1, D_2 . . . findet die Ueberführung der Soda in Bicarbonat statt in der Weise, daß entweder die Kamingase (mit 10 bis 11 Proc. Kohlensäure) oder die Kalkofengase (mit etwa 20 Proc. Kohlensäure) durch eine (im Erdgeschoß aufgestellte) Pumpe P oder einen Aspirator in den Waschbottich L_1 gezogen werden, der, wie schon erwähnt, aus der Leitung c mit erwärmtem Kühlwasser gespeist wird. Der zweite Bottich L_2 ist theilweise mit Kalkstücken angefüllt, welche schweflige Säure und mechanisch mitgerissenen Staub zurückhalten. Die Gase werden nunmehr von der Pumpe P durch den Waschbottich L_3 gedrückt, der mit einer Lösung von Eisenchlorid oder schwefelsaurem Eisen gefüllt ist, um etwa vorhandenen Schwefelwasserstoff zurückzuhalten. In einem vierten mit Wasser oder Sodalösung gefüllten Waschbottich L_4 werden die aus L_3 mechanisch mitgerissenen Theilchen zurückgehalten.

Die so gereinigten Gase werden nunmehr continuirlich durch die in den Kufen D_3, D_2 und D_1 enthaltene Sodalauge hindurchgedrückt, indem sie durch das Rohr e nach D_3 übertreten, wo e nahe am Boden des Bottichs im Kreise aufgerollt und an der untern Seite vielfach durchlöchert ist. Der weitere Gang des kohlensauren Gases durch e_1 und e_2 und f ist ohne weiteres verständlich. Es nehmen somit die Flüssigkeiten und die Gase entgegengesetzte Wege, und während aus dem Laugenbottich durch f die dem Gase beigemengt gewesene Luft abgeht, tritt aus der Kufe D_3 durch d_1 eine Lösung von Natronbicarbonat aus. Es müssen sich das Gas und die Sodalösung in entsprechenden Mengen begegnen, doch schadet ein Gasüberschuß nicht. Um einen ungehinderten Abfluß

der Lösungen aus D_3 zu erzielen, läßt man die durch f abgehende Luft nicht direct ins Freie gehen, sondern in dem Behälter F unter Wasser austreten, worauf sie durch das Rohr f_1 ins Freie gelangt.

Die constant abfließende Lösung von Bicarbonat gibt nun beim Erwärmen auf 80° oder eventuell auf 105 bis 110° reine Kohlensäure. Man füllt aus dem im Erdgeschoß aufgestellten Reservoir E den Druckkessel G zu $^2/_3$ mit Lauge an und läßt aus dem Dampfrohre t, welches von der Hauptleitung T abgezweigt ist, entweder durch eine Schlange s oder sogleich durch den Hahn s_1 Dampf eintreten, bis die gewünschte Temperatur erreicht ist. Die ausgetriebene Kohlensäure gelangt durch g_1 theilweise gekühlt in den Gasometer H. Die zurückbleibende Lösung, welche nun nur noch einfaches oder anderthalbfaches kohlensaures Natron enthält, wird, indem man bei geöffnetem Hahn des Steigrohres h den Dampfhahn s_1 öffnet, nach dem Sammelgefäß B gedrückt und kann nun, nachdem sie entweder durch Zusatz von etwas Soda oder von Wasser wieder auf 9° B. gebracht ist, den bekannten Kreislauf wieder beginnen.

Die gewonnene Kohlensäure wird in dem Mischcylinder I (Fig. 23 und 24) von Wasser aufgenommen. Der Cylinder I besitzt eine mit Tafeln I_1 besetzte Welle i, und zwei Stopfbüchsen j und j_1 schließen die Durchgänge der Welle durch den Cylinder ab, die bei p eine feste und eine lose Scheibe trägt. Sämmtliche innern Theile des Cylinders, welche mit dem kohlensauren Wasser in Berührung kommen können, sind von Kupfer, das gut verzinnt ist. Die äußere Armatur des Cylinders besteht aus dem Sicherheitsventil k, dem Manometer k_1 und dem Wasserstandzeiger K, letzterer mit dem Probirhahn l. Vier mit Hähnen versehene Rohre L, M, N, O dienen bezieh. L zur Zuführung von Wasser mittels einer Pumpe, M zur Zuführung von Kohlensäure durch die Kohlensäurepumpe, N zur Verbindung mit dem Scheidegefäß P (um darin denselben Druck wie in I herzustellen) und O zum Uebergange des Wassers nach P. Die Pumpen bringen gleichzeitig und beständig Kohlensäure sowie kaltes Wasser (die erstere aus dem Gasometer H entnommen) und arbeiten derart, daß ein gesättigtes kohlensaures Wasser erhalten wird und stets 3 bis $3^{at},5$ Druck im Cylinder I bleiben. Man kann jedoch den Cylinder auch in Absätzen arbeiten lassen, so daß er nach jeder Operation entleert und schnell wieder bis zu $^2/_3$ gefüllt wird.

Die Gefäße P sind mit zwei Mannlöchern versehen, von denen das eine o oben die Stelle des Deckels vertritt, das andere (in der Zeichnung nicht mehr angegebene) über einem falschen Boden sich befindet, auf welchem die Kohle liegt. Der wirkliche Boden des Gefäßes ist im Mittelpunkte mit einem sich in zwei Zweige theilenden Rohre versehen; der

eine Zweig gibt etwa überschüssig werdende Kohlensäure nach der Kufe D_3 ab, der andere mit einem Hahn versehene Zweig dient zur Entleerung.

Krieger glaubt sein Verfahren dadurch noch ökonomischer ausführen zu können, daß er den Mischcylinder I wegläßt und dann in folgender Weise vorgeht, wobei freilich etwas mehr Kohlensäure gebraucht wird. Es wird entweder in einem geräumigen kupfernen Druckkessel Kohlensäure auf 5 bis 6^{at} comprimirt, die an Stelle von Dampf benutzt wird, um mit einem besonders hierzu construirten Injector Wasser anzusaugen und staubförmig zu vertheilen, ferner Köhlensäure und Wasser direct in die Gefäße P zu bringen; oder man hält in einem Kessel Wasser unter 8 bis 9^{at} Druck und läßt es dann durch einen gleichen Injector, wie vorher erwähnt, gehen und saugt Kohlensäure damit an, um sie mit dem fein vertheilten Wasser ebenfalls sofort an die Knochenkohle zu bringen. Es sollen diese beiden Modificationen gute Resultate gegeben haben — selbst mit Gasen, welche die Waschgefäße nicht passirt hatten und nicht aus der Zersetzung von Bicarbonat resultirten.

Mag man jedoch wie immer zu Werke gehen, stets kann man die geschlossenen Filter als Scheidegefäße anwenden, um den Kalk mit kohlensaurem Wasser wegzuschaffen, nachdem man zunächst Kohlensäure auf das in der Kohle noch enthaltene Wasser hat wirken lassen. Für die Ausführung ist es jedoch bequemer, an Stelle von zwei abwechselnd thätigen Filtern zwei Scheidegefäße zu nehmen, die ebenso wie die Filter, nur kleiner, etwa mit 1 bis 1^{cbm},5 Fassungsraum, ausgeführt sein können. In denselben wird dann die von den Filtern kommende Kohle aufgeschüttet, zunächst mit Kohlensäure, hierauf mit kohlensaurem Wasser behandelt.

Der Betrieb des Apparates findet statt, indem durch den am Boden des Scheidegefäßes vorhandenen Hahn zunächst das aus der Kohle austretende Wasser abgelassen wird. Bei geschlossenem Hahn wird hierauf das Gefäß vollständig mit kohlensaurem Wasser gefüllt, welches $^1/_2$ Stunde auf der Kohle bleibt. Hierbei sind die Hähne der Rohre O und N (Fig. 23) geöffnet, so daß man stets 3 bis 3^{at},5 Druck im Scheidegefäß hat. Nach Verlauf dieser Zeit wird der Ablaßhahn am Boden wieder mäßig geöffnet, so daß ein langsamer Ausfluß entsteht, der stets wieder ergänzt wird, daher das Gefäß immer mit kohlensaurem Wasser gefüllt bleibt, bis ein doppeltes bis dreifaches Volum an letzterm durchgegangen ist. Die Operation ist alsdann beendet, das überschüssige Wasser wird abgelassen und die Kohle zur Gährung oder sogleich zur Behandlung mit kaustischer Lauge gebracht.

Ueber die Kosten des Verfahrens fehlen bisher noch genauere An-

gaben. Es erspart Salzsäure, schont die Structur der Kohle und vermeidet die Bildung von Gyps und Schwefelcalcium. Es erlaubt außerdem, nach jeder Filtration die gesammten Kalksalze, ferner aber auch, falls dies nöthig ist, ältere Kalkabsätze bis zu einem gewünschten Minimum nach und nach zu entfernen, und gibt die Sicherheit, daß anderseits wiederum nicht zu viel Kalk extrahirt wird. [1] F. B.

Die Jute und ihre Verarbeitung; von Ingenieur E. Pfuhl, Lehrer an der kgl. Provinzial-Gewerbeschule zu Königsberg i. Pr.

Mit Abbildungen. (Nachdruck vorbehalten.)

(Fortsetzung von S. 481 dieses Bandes.)

c) Das Feinspinnen und Zwirnen. Das Feinspinnen bezweckt das Strecken des Vorgarnfadens bis zu einer dem zu erzeugenden Garne entsprechenden Feinheit, das feste Zusammendrehen des gestreckten Fadens, um demselben Zusammenhang, Festigkeit zu geben, und schließlich das Aufwinden des fertig gedrehten Fadens (Feingarn, yarn) auf Holzspulen. Die Feinspinnmaschinen (spinning frames) sind stets nach dem Systeme der Water- oder Drosselmaschinen gebaut, bei welchem diese drei Verrichtungen in ununterbrochener Folge geschehen. Jede dieser Maschinen hat zunächst ein Streckwerk zum Verziehen des Vorgarnes, dann Spindeln mit Flügeln und Spulen zum Drehen der gestreckten Fäden und unmittelbarem Aufwinden derselben. [2] Das Streckwerk ist bei diesen Maschinen nicht horizontal, sondern schräg ansteigend, beinahe vertical aufgestellt. Es ist stets nur ein Einzieh- und Streckwalzenpaar vorhanden. Die Distanz zwischen beiden wird etwas größer als die Länge der Fasern im Vorgarn, und zwar etwa 8 bis 10 Zoll

[1] Obiger Bericht gründet sich auf die zur Zeit der Patentirung des Verfahrens erhaltene Beschreibung. Inzwischen ist dasselbe, nach gef. Mittheilung des Erfinders, bei der praktischen Ausführung auf einen vorgeschritteneren Standpunkt gelangt. Es werden statt der dünnen Laugen jetzt möglichst concentrirte angewendet, welche stark Natronbicarbonat absondern; ferner geschieht die Absorption möglichst kalt, und es wird im Zusammenhange mit den nun beabsichtigten Niederschlägen nur ein Absorptionsgefäß mit Rührwerk, weiten Ablaßröhren und -Hähnen verwendet. Dr. Krieger erzielt auf diese Art mit einer Manipulation viel mehr Kohlensäure, wenn auch die Gase nicht mehr wie früher ausgenutzt werden. — Für gewisse Länder (z. B. Rußland) empfiehlt sich eine Lauge aus Holzasche, also kohlensaures Kali. D. Red.

[2] In der Flachs- und Flachswergspinnerei wendet man ganz ähnliche Maschinen zum Feinspinnen an und nennt dieselben dort Trockenspinnstühle (dry spinning frames) zum Unterschiede von den noch häufiger daselbst angewendeten Naßspinnstühlen (wet spinning frames). Bei Jute ist diese Unterscheidung nicht nöthig.

(203 bis 254^{mm}), genommen. Da der Vorgarnfaden bereits etwas gedreht ist, so darf die Unterstützung und Führung desselben zwischen Einzieh- und Streckwalzen nicht durch ein Hechelsystem wie bei den Vorbereitungsmaschinen, sondern muß durch Platten und Leitbleche stattfinden, was auch vollkommen genügt, da der Vorgarnfaden hinreichenden Zusammenhang besitzt, um die Streckung ohne Verwirrung der Fasern aushalten zu können. Die von den Streckwalzen gelieferten feinen Bändchen gehen durch die Löcher (Augen) eines Fadenführers nach den Flügeln der Spindeln, laufen durch ein Oehr an dem untern Ende derselben auf die lose über den Spindeln steckenden Spulen, wobei sie ihre bleibende, feste Drehung erhalten, um sich dann auf letztere, welche gegen die Spindeln entsprechend der gelieferten Fadenlänge zurückbleiben, aufzuwickeln. Die Spindeln stehen bei den Feinspinnmaschinen neben einander in einer Reihe, und nennt man die Entfernung je zweier von einander die „Spindeltheilung" (pitch). Die Größe derselben gibt die Verwendbarkeit der Maschinen zu feineren oder gröberen Garnen an. Die Maschinen werden meist zweiseitig, mit je einer Reihe Spindeln, gebaut; doch wird stets jede Seite vollständig getrennt von der andern angetrieben, wodurch es möglich ist, auf jeder Seite verschiedene Garnnummern zu spinnen.

Die lose über den Spindeln steckenden Spulen ruhen sämmtlich auf einer Bank, deren Hubzahl für eine bestimmte Einstellung stets gleich bleibt. Die Umdrehung der Spulen erfolgt allein durch den sich bildenden Garnfaden, welcher durch den Widerstand, den erstere vermöge ihrer Reibung an der Spindel und der Spulenbank der Drehung entgegensetzen, angespannt wird. Diese Fadenspannung darf aber weder zu klein, noch zu groß werden, da im erstern Falle ein Herausspringen des Fadens aus seiner Führung durch Ueberwiegen der ihm von dem rotirenden Flügel ertheilten Centrifugalkraft und im andern Falle ein Abreißen des Fadens eintreten kann. Weil nun einerseits die Reibungswiderstände der einzelnen Spulen nie genau gleich groß sein werden und sich dieselben anderseits mit zunehmender Wicklung ändern, so ist eine Bremsvorrichtung für jede Spule nothwendig, welche eine Vermehrung oder Verminderung der Spulenreibung und der davon abhängigen Fadenspannung erlaubt. Bei richtiger Benutzung dieser Bremsvorrichtung wird daher die Umdrehungszahl der Spulen stets im richtigen Verhältniß zur gesponnenen Fadenlänge stehen, und die Aufwicklung für alle Spulen in gleicher Weise stattfinden. Die Geschwindigkeit der Hebung und Senkung der Spulen ändert sich, wie erwähnt, mit zunehmender Aufwicklung nicht und muß deshalb mittlern Ver-

hältnissen entsprechen, damit nicht grobe Unrichtigkeiten eintreten, welche entweder den Spinnproceß selbst beeinträchtigen, oder so unregelmäßig gewickelte Spulen erzeugen, daß deren Abwicklung bei den folgenden Arbeiten wesentlich erschwert wird.

Ein zweiseitiger Spinnstuhl (Feinspinnmaschine) von $3^1/_2$ Zoll (89mm) Theilung ist in Fig. 13 und 14 auf Taf. XI [c.d/3] in Seitenansicht mit theilweisem Querschnitt der linken Hälfte bezieh. in abgebrochener Vorderansicht in $^1/_{18}$ n. Gr. dargestellt. Entsprechende Theile der beiden Spinnseiten sind mit denselben Buchstaben bezeichnet.

Im obersten Theil der Maschine ist ein Rahmen A mit in drei versetzten Reihen über einander angeordneten Drahtstiften aufgeschraubt, über welche die Vorspinnspulen A_1 gesteckt sind. Die Vorgarnfäden gehen durch je eine kreisförmige, an den Rändern gut abgerundete Oeffnung in der Führungsschiene l_1 nach den Einzugswalzen p_1, p_2. Die vordere Walze p_1 ist durchgehend, an den Enden und auf ihrer ganzen Länge mehrmals (bei vorliegender Maschine stets nach der achten Spindel) in Zwischengestellen z gelagert und empfängt zugleich die Bewegung. Die hintern Walzen p_2 sind Druckwalzen und sitzen paarweise auf einer dünnern, an den Enden in Ständern a_1 (Fig. 14) geführten und in der Mitte belasteten Achse. Die Belastung findet durch das Gewicht G_1, den Winkelhebel h_1 und eine in demselben eingeschraubte Lagerplatte statt. Beide Walzen sind aus Eisen und tief und rund geriffelt, damit das Vorgarn sicher erfaßt und fest gehalten wird. Auch die Laufflächen der vordern Walzen haben einen größern Durchmesser als die durchgehende Achse, wie deutlich aus Fig. 14 hervorgeht. Damit der Vorgarnfaden nicht stets an ein und derselben Stelle dieser Walzen durchläuft, ist die Führung l_1 verstellbar und muß von Zeit zu Zeit etwas verrückt werden, damit allmälig die ganze Lauffläche zur Wirkung kommt und eine gleichmäßige Abnutzung derselben eintritt. Bei einigen neueren Maschinen geschieht die Verschiebung der Führung selbstthätig mittels Schnecke und Schneckenrad durch eine mit letzterem verbundene kleine Zugstange, welche Anordnung nur empfohlen werden kann.

Die weitere Führung der von den Einziehwalzen gelieferten Vorgarnfäden findet über die Fadenplatte g (guide plate), dann über kleine seitlich begrenzte Leitbleche c (conductors) statt, die sämmtlich an der Stange b aufgehängt sind, worauf sie zwischen die Streckwalzen C_0, C_1 gelangen. Von den Streckwalzen sind die vordern C_0 aus Gußeisen hergestellt, sitzen auf einer durchgehenden und angetriebenen Welle und sind auf der Oberfläche entweder ganz glatt oder nur

schwach in größern Zwischenräumen eingeritzt. Ihre Breite (die Lauffläche) ist nur gering, wie aus Fig. 14 hervorgeht, und beträgt bei obiger Maschine $^{13}/_{16}$ Zoll (20mm,6). Die hintern Streckwalzen sind Druckwalzen und stets aus Holz — am geeignetsten aus hartem, festen Holz, z. B. Ahorn — hergestellt; sie sitzen zu je zwei auf einer an den Enden in Ständern geführten Achse, die in der Mitte durch ein Gewicht G_2, den Winkelhebel h_2 und ein in demselben eingeschraubtes Halblager belastet ist. Die Breite der Druckwalzen ist stets noch geringer als die der vordern Walzen und beträgt etwa $^4/_8$ bis $^5/_8$ Zoll (12 bis 15mm).

Die oben erwähnten, über der Stange b aufgehängten, mit seitlich aufgebogenen Rändern versehenen Leitbleche c sind aus Weißblech und haben zwei kleine, auf der Rückseite angelöthete Lappen, welche über den obern Rand der Druckwalze fassen und so ein Verschieben der Bleche unmöglich machen. Hierdurch wird die sichere Einführung der Vorgarnfäden zwischen die Laufflächen der Walzen erreicht, wenn nicht eine schlechte Beschaffenheit der Bleche, z. B. nicht genügend hohe Seitenränder, oder unrichtig angelöthete Lappen, ein Verlaufen derselben veranlaßt, so daß nur ein Theil der neben einander liegenden Fäden von den Walzen erfaßt und gestreckt wird, ein anderer neben her läuft, sich unterhalb der Streckwalzen mit den gestreckten Fasern wieder vereinigt und dadurch Veranlassung zur Bildung fehlerhaften, ungalen Feingarnes wird.

Von ebenso großer Bedeutung für den guten Verlauf des Streckprocesses ist die oberhalb der Leitbleche angeordnete Fadenplatte g. Denkt man sich nämlich beide Führungen, also Platte g und Leitblech c, weg und nimmt an, der Faden würde genau zwischen die Laufflächen der Streckwalzen treten, so dreht sich derselbe bei der Streckung auf der ganzen Entfernung zwischen Einzieh- und Streckwalzen auf, wodurch die Reibung der Fasern an einander, also ihr Zusammenhang, fast gänzlich aufgehoben wird. Der Faden zieht sich dann entweder aus einander, er reißt durch, oder die von den Streckwalzen erfaßten und vorwärtsbewegten Fasern verschieben andere, vollständig frei neben ihnen liegende, und veranlassen so die Bildung eines knotigen Feingarnes. Die erwähnte Fadenplatte g verhindert aber das vollständige Aufdrehen des Vorgarnes zwischen den Walzen, und indem sie um ihre Mitte a (Fig. 13) gedreht und so gestellt werden kann, daß das Vorgarn sich entweder an die obere Hälfte, in der Mitte oder an die untere Hälfte derselben anlegt, kann das Aufdrehen selbst stets in der Weise regulirt werden, daß der Zusammenhang der Fasern an einander

genügend erhalten bleibt, wie es zum guten Gelingen des Streckprocesses nothwendig ist. Die Stellung der Platte g richtet sich nach der Dicke und der Drehung des Vorgarnes, sowie nach der Länge der Fasern in demselben, und muß in jedem besondern Falle durch Probiren ermittelt werden. Da aber bei veränderter Stellung der Fadenplatten auch die Leitbleche c anders, entweder weiter vor oder zurück, gestellt werden müssen, damit das Einlaufen der Fäden zwischen die Streckwalzen stets richtig erfolgt, ist die Stange b, an welcher sie sämmtlich aufgehängt werden, durch Schrauben an den Enden verstellbar. Bei älteren Maschinen wird die Stellung der Platten und Leitblechstangen von Zwischenlager zu Zwischenlager bewirkt, was eine sehr zeitraubende und daher oft unterlassene Arbeit ist, während bei den neueren Maschinen die Einstellung nur an den Enden vorgenommen zu werden braucht.

Die von den Streckwalzen gelieferten, genügend fein ausgezogenen Fäden werden durch die Augen des Fadenführers l_2 nach den auf den Spindeln S aufgeschraubten Flügeln f und durch Oesen am Ende derselben nach den Spulen e geleitet, wo sie sich, wie erwähnt, aufwickeln. Der Fadenführer besteht aus dünnen, in Gelenken drehbaren Blechplatten, die beim Wechseln der Spulen zurückgeschlagen werden. Die Augen des Fadenführers stehen genau in der Mittellinie der zugehörenden Spindel und sind nicht geschlossen, sondern communiciren mit je einem schmalen, schräg nach der äußern Kante des Fadenführers gehenden Ausschnitt, durch welchen der Faden von vorn in das Auge eingelegt wird.

Die Anordnung der Streckcylinder und des Fadenführers l_2 ist von großem Einfluß auf das gute Gelingen des Spinnprocesses. Die Verbindungslinie des Berührungspunktes beider Streckwalzen im Querschnitt Fig. 13 mit dem Auge und der linken Oese des in äußerster Stellung befindlichen Flügels muß nämlich gebrochen und im obern Theile nach rückwärts geneigt sein, so daß der nach dieser Linie durchgehende Faden sich auch bei dieser Stellung des Flügels noch sanft an die Rückseite des Auges anlegt und nicht etwa bei der Rotation mit dem Schlitze desselben in Berührung kommt, wodurch ein Abreißen desselben eintreten würde. Anderseits darf aber die, wie erwähnt, gezogene Linie nicht zu weit in den innern Raum des Flügels treten, weil sich sonst bei höchster Stellung der Spulen der Faden zu stramm an den Köpfen derselben reiben und dadurch entweder ebenfalls reißen, oder ein rauhes Ansehen erhalten würde. Nach eingetretener Abnutzung und in Folge dessen vorgenommenen Abdrehens der Streckcylinder muß stets ein neues Einstellen dieser Theile vorgenommen werden, immer

unter der Rücksichtnahme, daß die Augen in der nach oben zu verlängernden Mittellinie der Spindeln liegen müssen.

Die Spindeln sind in einem Hals- und Fußlager drehbar gelagert, wie aus Fig. 13 hervorgeht, und werden von der durch Riemenscheiben R angetriebenen Trommel T und durch Würtel w (wharves) mittels Bändern bewegt. Die Trommel T ist von Weißblech aus mehreren an den Enden durch starke Böden geschlossenen Theilen hergestellt, die durch kurze in den End- und Zwischengestellen gelagerte Achsen mit einander gekuppelt sind.

Die Spulen sind aus Holz, haben stets, wie in Fig. 13 und 14 angegeben, abgerundete Köpfe und eingedrehte Füße, die mit einander durch eine dünne, häufig mit hartem Holz ausgebüchste Röhre verbunden sind. Die Hebungshöhe bleibt stets dieselbe. Die Regulirung des Reibungswiderstandes der Spulen, von welcher früher gesprochen wurde, geschieht durch beschwerte Lederriemchen, Bremsschnüre b (temper bands), welche mittels eines Knotens in Schlitzen der Rückwand der Spulenbank festgehalten, um den eingedrehten Fuß jeder Spule herum in die zahnartigen Riefen der Vorderwand eingelegt und durch Gewichte gespannt sind. Durch Emporheben dieser Riemchen an der Vorderseite und Einlegen in eine andere Zahnlücke der Bank ändert man den Berührungsbogen desselben mit der Spule, also auch die Reibung, und hat hierin ein einfaches Mittel, je nach Bedarf auch die Spannung der Garnfäden vermehren oder vermindern zu können. Die Aufgabe der Spinnerin besteht daher nicht blos darin, daß sie gebrochene Fäden wieder anknüpft, sondern auch, daß sie die Spannungen der Fäden durch Verlegen der Bremsriemen bei fortschreitender Aufwicklung möglichst constant hält. Die Spulenbank ruht, wie in Fig. 13 rechts punktirt und in Fig. 14 angedeutet ist, auf runden, in der Längenrichtung der Maschine mehrmals (hier nach jeder achten Spindel) vorhandenen, in dem obern und untern Lagergerüst der Spindeln geradegeführten Stangen i. Auf diesen Stangen sind Bügel i_1 befestigt, an welche von den Rollen r kommende Ketten anfassen. Sämmtliche Rollen sitzen auf einer gemeinschaftlichen, durch die ganze Maschine gehenden Achse o, die an mehreren anderen Stellen ebenso große Rollen mit nach hinten herabhängenden, durch Gewichte G_3 beschwerten Ketten trägt. Diese Gewichte sind so schwer, daß die Bank B nur zum Theil abbalancirt ist und immer noch ein Bestreben, nach unten zu gehen, hat. Die Achse ist auf der vordern Seite, außerhalb des Endgestelles, noch mit einer größern Rolle r_1 versehen, welche durch Kette und eine Stellvorrichtung mit dem sich durch Frictionsrolle an das Herz H_1 anlegenden Hebel H

verbunden ist. Das erwähnte Bestreben der Bank, stets die tiefste Stellung einzunehmen, wird ein Andrücken der Frictionswelle an das Herz veranlassen, und muß daher bei dessen Drehung auch die der Welle o und die Auf- und Abbewegung der Spulenbank stattfinden. Ist das Herz nach einer Curve geformt, welche die Bank von der äußersten Stellung nach der mittlern mit gleichmäßig abnehmender und alsdann wieder mit gleichmäßig zunehmender Geschwindigkeit bis zur andern Endstellung bewegt, so findet in der Mitte der Spulen eine stärkere Aufwicklung als an den Enden statt und erhalten die voll gesponnenen Spulen ein tonnenförmiges Aussehen, was vielfach gewünscht wird. — Die Stellvorrichtung zwischen Rolle r_1 und Hebel H erlaubt einerseits die Größe des Hubes und anderseits die gleiche Vertheilung desselben nach beiden Seiten hin zu reguliren.

Der Antrieb des Streckwerkes erfolgt von der verlängerten und doppelt gelagerten Trommelachse aus auf der hintern Seite der Maschine (Fig. 14) durch das Trommelrad e_1, den Transporteur t_1, das Rad e_2 und Drehungswechselrad y an das auf dem vordern Streckcylinder sitzende Rad e_3. (In Fig. 13 ist dieser Antrieb punktirt angegeben.) Der Streckcylinder trägt auf der Vorderseite der Maschine ein Rad e_4, welches durch das Verzugswechselrad x und das mit diesem verbundene Rad e_5 den Betrieb an das auf dem vordern Einzugscylinder sitzende Rad e_6 abgibt. Die kurze Achse des Herzes H_1 wird von der Einzugswalze aus durch die Räder e_7 und e_8 bewegt. Die Umdrehungszahl des Herzes, also auch die Hubzahl der Spulenbank, ist demnach von dem Drehungswechselrade y und dem Verzugswechselrade x abhängig. Bei größerem oder kleinerem Drehungswechselrade wird die in der Zeiteinheit gelieferte Fadenlänge und dem entsprechend also auch die Hubzahl der Spulenbank größer oder kleiner. Da ferner die Dicke des Vorgarnes, welches auf Maschinen von bestimmter Größe (Theilung) verarbeitet wird, fast immer dieselbe bleibt, so muß bei feinerer Nummer ein größerer Verzug als bei einer stärkern Nummer gegeben, also ein größeres Verzugswechselrad eingesetzt werden, wodurch die Hubzahl der Spulenbank im richtigen Sinne geändert, nämlich bei feineren Nummern kleiner, bei gröberen größer wird. Bei abnormer Wahl des Verzuges kann aber auch eine unrichtige Hubzahl vorkommen, wie die Zahlenwerthe des weiter unten ausgeführten Beispieles ergeben. Bei der dargestellten Feinspinnmaschine sind folgende Zahlenwerthe anzunehmen.

Zähnezahl der Räder $e_1 = 41$, $e_2 = 130$, $y = 20$ bis 100, $e_3 = 130$, $e_4 = 24$, $x = 20$ bis 60, $e_5 = 36$, $e_6 = 80$, $e_7 = 14$, $e_8 = 130$. Durchmesser der Trommel = 9 Zoll (228mm,6), der Würtel = 1½ Zoll (38mm), der Streckcylinder

4 Zoll (101mm,6) (Abwicklung 12,57 Zoll oder 324mm). Durchmesser der Einziehwalzen $1\frac{1}{4}$ Zoll (31mm,8), ihre Abwicklung, durch Messen gefunden, = 7,75 Zoll (197mm). Da nämlich die Einziehwalzen stark geriffelt sind, so kann ihre Abwicklung nicht ohne weiteres durch Rechnung, sondern muß durch Messen mittels eines Papierstreifens von der ungefähren Dicke des Vorgarnfadens, in ähnlicher Weise wie dies schon bei den Quetschmaschinen (Bd. 222 S. 195) erwähnt wurde, ermittelt werden. Vorgenommene Messungen haben ergeben, daß bei einem äußeren Durchmesser von:

$1\frac{1}{2}$	Zoll	die Abwicklung	beträgt	5,0	Zoll
$1\frac{3}{4}$	„	„	„	5,9	„
2	„	„	„	6,80	„
$2\frac{1}{4}$	„	„	„	7,75	„
$2\frac{1}{2}$	„	„	„	8,60	„

Hieraus ergibt sich, daß man im Durchschnitt die Abwicklung für eine geriffelte Walze vom äußern Durchmesser d erhält, wenn man denselben mit 3,4 — anstatt mit 3,14 wie bei glatten Cylindern — multiplicirt.

Zum Betriebe der Spinnmaschinen sind stets mehrere Riemenscheiben von verschiedenem Durchmesser vorhanden, so daß die Trommelachse verschiedene Umdrehungszahlen hat. Bei unserer Maschine liegt die Umdrehungszahl der Trommelachse zwischen 390 und 520 in der Minute. Hiernach ergeben sich folgende äußerste Bewegungsverhältnisse:

Umdrehungen der Spindeln $= \frac{390 \times 9 \times 2}{3}$ bis $\frac{520 \times 9 \times 2}{3} = 2340$ bis 3120 in der Minute.

Umdrehungen des Streckcylinders $= 390 \frac{41}{130} \frac{y}{130}$ bis $520 \frac{41}{130} \frac{y}{130} =$ 0,9406 y bis 1,2615 y in der Minute.

Lieferung pro Spindel in der Minute in Zollen: $0{,}9406\,y \times 12{,}566$ bis $1{,}2615\,y \times 12{,}566 = 11{,}81\,y$ bis $15{,}85\,y$, in Yards pro Stunde: $11{,}81\,y \frac{60}{12 \times 3}$ bis $15{,}85\,y \frac{60}{12 \times 3} = 19{,}1\,y$ bis $26{,}42\,y$.

Anzahl der Drehungen des Garnes pro Zoll: $D = \frac{2340}{11{,}81\,y}$ oder $\frac{3120}{15{,}85\,y} = \frac{196{,}8}{y}$, also

für	y =	100	50	45	40	35	30	25	24	22	20
ist	D =	1,97	3,94	4,38	4,92	5,62	6,56	7,88	8,2	8,95	9,84.

Anzahl der Umdrehungen des Einzugscylinders in der Minute:

$$0{,}9406\,y \frac{24}{x} \frac{36}{80} \text{ bis } 1{,}2615\,y \frac{24}{x} \frac{36}{80} = 10{,}158 \frac{y}{x} \text{ bis } 13{,}624 \frac{y}{x}.$$

Einzugslänge pro Spindel

in der Minute in Zollen: $10{,}158 \frac{y}{x}$ 7,75 bis $13{,}624 \frac{y}{x}$ 7,75 $=$

$$78{,}724 \frac{y}{x} \text{ bis } 105{,}586 \frac{y}{x}$$

in der Stunde in Yards:

$$78{,}7245 \frac{y}{x} \frac{60}{12 \times 3} \text{ bis } 105{,}586 \frac{y}{x} \frac{60}{12 \times 3} = 131{,}207 \frac{y}{x} \text{ bis } 175{,}977 \frac{y}{x}.$$

Verzug zwischen Einzieh- und Streckwalzen:

$$V = \frac{11{,}81\,y}{78{,}7245\,\frac{y}{x}} \text{ oder } \frac{15{,}85\,y}{105{,}586\,\frac{y}{x}} = 0{,}15\,x, \text{ also}$$

für $x =$	20	22	24	26	28	30	35	40	45	50	55	60
ist $V =$	3,00	3,30	3,60	3,90	4,20	4,50	5,25	6,00	6,75	7,5	8,25	9,00.

Die Anzahl der Umdrehungen der Herzscheibe oder die Doppelhübe der Spulenbank in der Minute sind:

$$10{,}158\,\frac{y}{x}\,\frac{14}{130} \text{ bis } 13{,}624\,\frac{y}{x}\,\frac{14}{130} = 1{,}09\,\frac{y}{x} \text{ bis } 1{,}46\,\frac{y}{x}.$$

Hieraus ergeben sich folgende Grenz- und Mittelwerthe:

Für x	und für y		
	100	50	20
20	5,45 bis 7,3	2,72 bis 3,65	1,09 bis 1,46
30	3,63 bis 4,86	1,81 bis 2,43	0,72 bis 0,97
60	1,81 bis 2,43	0,90 bis 1,21	0,36 bis 0,47

Aus dieser Tabelle ergibt sich, was wir vorhin erwähnten, nämlich, daß die Hubzahl unter Umständen für ein bestimmtes Garn falsch werden kann, wenn dasselbe durch einen ungewöhnlichen Verzug erzeugt wird.

Die Belastung der Einziehwalzen findet bei einer Hebelübersetzung von 6 : 1 durch etwa 3^k schwere Gewichte, die der Streckwalzen durch etwa 6^k schwere Gewichte bei einer Hebelübersetzung von 12 : 1 statt. Es ist mithin der Druck auf eine Einziehwalze $= \frac{1}{2}(6 \times 3) = 9^k$, auf eine Streckwalze $= \frac{1}{2}(12 \times 6) = 36^k$.

Die Feinspinnmaschinen verschiedener Maschinenfabriken sind nur hinsichtlich einiger Details verschieden von der beschriebenen. So findet man die Belastungsgewichte an einer Spiralfeder und diese an dem Druckhebel aufgehängt; das alsdann eintretende störende Auf- und Abtanzen der Gewichte macht aber diese Anordnung nicht empfehlenswerth. Nach einer andern Construction sind die Gewichte durch gespannte Blattfedern ersetzt. Diese Anordnung ist nur bei intelligenten und aufmerksamen Arbeitern zulässig, da bei erfolgtem Abdrehen der Druckwalzen, was ziemlich oft stattfindet, die Federspannung neu zu reguliren ist. Dem controlirenden Techniker erwächst außerdem, durch die nothwendigen öfteren Prüfungen der richtigen und gleichmäßigen Belastung aller Walzen, unnöthige Arbeit. Andere abweichende Constructionsdetails übergehen wir hier als nicht wesentlich. Die sonstigen Unterschiede in den Hauptdimensionen der Maschinen für verschiedene Garnnummern gehen aus der nachstehenden Tabelle hervor.

Tabelle über die Dimensionen der Feinspinnstühle für die verschiedenen Garnnummern.

Für Garnnummer (engl.)	1/16 bis 3/4	1/2 bis 2	1 1/4 bis 2 1/4	2 1/2 bis 3 1/2	3 bis 6	5 bis 8	7 bis 12
Theilung (pitch) der Spindeln (Zoll)	Zu diesen nur sehr selten verlangten Nummern kann jede Spindelbank, Spulen 10 Zoll bei 6 Zoll, benutzt werden.	Entweder wird eine Hechelspinnmaschine (gill) mit 60 Spindeln 6 Zoll bei 3 1/2 Zoll Spulen und 6 Zoll Theilung (Streckwerk wie bei der folgenden Maschine) angewendet, oder eine Spindelbank-Spinnmaschine, was gewöhnlicher ist. Dimensionen siehe Tabelle der Vorspinnmaschinen, S. 480.	5	4 1/2	4	3 3/4	3 1/2
Distanz (reach) im Streckwerk (Zoll)			8 1/2	9	9 1/2	9 1/2	9 1/2
Durchmesser (Zoll) der Einziehwalzen			1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2
Durchmesser (Zoll) der Streckwalzen			4	4	4	4	4
Breite (Zoll) der Einziehwalzen			1 3/8	1 3/8	1 1/4	1 1/4	1 1/4
Breite (Zoll) der Streckwalzen			7/8	7/8	13/16	13/16	13/16
Anzahl der Riffeln, gerechnet auf 1 Zoll Durchmesser der Einziehwalzen			20	20	20	20	20
Spulen (Zoll) Lichte Höhe, Hebung (traverse)			5 oder 6	4 1/2	4	3 1/2 oder 3 3/4	3 1/2
Spulen (Zoll) Durchmesser d. vollen			3 oder 3 1/2	2 1/2 oder 3	2 3/8	2 1/2	2 1/4
Mögliche Verzüge im Streckwerk			2 bis 6	3 bis 8	3 bis 9	3 bis 9	3 bis 9
Mögliche Drehungen auf 1 Zoll			1,2 bis 5,5	1,5 bis 7	1,77 bis 8	1,97 bis 9,84	1,97 bis 9,84
Anzahl der Spindelumdrehungen in der Minute			1050 bis 1700	1800 bis 2500	2000 bis 2700	2200 bis 3000	2300 bis 3100
Gewöhnliche Anzahl der Spindeln einer Maschinenseite			56	62	70	74	80
Production einer Spindel in einer Stunde in leas zu 300 Yards. Wirkliche Durchschnittswerthe			1,75 bis 2	2 bis 2,25	2,1 bis 2,5	2,5 bis 3,3	2,5 bis 3

Multiplicirt man die Werthe der letzten Tabellenzeile mit denen der vorhergehenden und dividirt das Product durch 200, so erhält man die Production einer Maschinenseite in einer Stunde in Bündeln zu 60 000 Yards (54 863m).

Abweichend von diesen Feinspinnmaschinen werden zwei andere Arten gebaut, welche zur Erzeugung der groben Garne von Nr. 1/2 bis 2 Anwendung finden.

Die eine Art, welche wir Hechelspinnmaschine (gill-spinning) nennen wollen, ist bis zu den Streckwalzen ebenso wie eine Vorspinnmaschine gebaut; sie hat also ein horizontal liegendes Streckwerk, 3 Einziehwalzen und Hechelstäbe in Schraubenführung. Die Streckwalzen liefern aber die Fäden nach einer Reihe einfach stehender, ebenso wie bei einer gewöhnlichen Spinnmaschine bewegter Spindeln mit gebremsten Spulen ab. Diese Maschine ist also eine Combination der Spindelbank und Feinspinnmaschine.

Die zweite Art dieser Maschinen, die wir Spindelbank-Spinnmaschine (roving-gill-spinning) nennen wollen, ist übereinstimmend

mit einer Spindelbank gebaut, hat also, außer dem horizontalen Streckwerk mit Hechelwerk, Spindeln in zwei versetzten Reihen und selbstthätig bewegte Spulen. Das Hechelwerk ist natürlich feiner als bei einer Spindelbank, die Spulen sind von geringeren Dimensionen und die Betriebsanordnungen, der nöthigen schärfern Drehung des Feingarnes entsprechend, etwas abweichend. Beide Maschinen haben ihr Vor- und Nachtheile; doch findet man am meisten die letzte Art angewendet, welche aber eine sehr gute Vorbereitung des Rohmaterials auf zwei Streckmaschinen nothwendig macht, damit sie leistungsfähig wird; sie liefert dann allerdings ein schöneres Garn als die erste Art. Ganz grobe Garne, etwa unter Nr. $^3/_4$, spinnt man direct auf einer Spindelbank fertig, d. h. man versieht die bis zur gewünschten Feinheit ausgezogenen Bänder sofort mit der bleibenden, festen Drehung.

Das Zwirnen bezweckt die Bildung eines dickern Fadens durch Zusammenlegen und Zusammendrehen mehrerer einzelner Garnfäden auf der Zwirnmaschine, dem Zwirnstuhl (twisting frame); Man nennt den erzeugten Faden Zwirn (twist) und unterscheidet denselben, je nach der Zahl der zu seiner Bildung verwendeten einzelnen Fäden, in zwei-, drei- und mehrdrähtig. Ein Zwirnfaden zeigt stets größere Gleichmäßigkeit und Haltbarkeit als ein einzelner Garnfaden derselben Stärke, weil durch die Vereinigung mehrerer einzelner Fäden deren Ungleichmäßigkeit ausgeglichen und anderseits durch deren Drehung ein größerer Zusammenhang einzelner Faserpartien bereits vorhanden ist. Hieraus ergibt sich auch, daß ein Zwirnfaden von bestimmter Dicke um so gleichmäßiger und bis zu einem gewissen Grade auch um so fester sein wird, je größer die Anzahl der zu seiner Bildung nöthigen einzelnen Garnfäden war. Der meiste erzeugte Zwirn ist zwei- und selten mehr als vierdrähtig.

Das Zwirnen geschieht in den Spinnereien stets direct von den Feinspinnspulen, welche zu dem Zweck über eiserne, in einem Gestell befestigte Stifte geschoben werden, damit sie sich leicht drehen können. Die zu vereinigenden Fäden gehen durch eine gemeinschaftliche Fadenführeröse, dann nach ein Paar Walzen, welche die vereinigten Fäden nach den mit Flügeln und Spulen versehenen Spindeln abliefern, durch deren Umdrehung das Vereinigen der Fäden, das Zwirnen, erfolgt. Damit aber hierbei die Drehungen der einzelnen Garnfäden nicht wieder aufgehen, geschieht die Zwirndrehung entgegengesetzt der den einzelnen Fäden auf dem Spinnstuhle ertheilten Drehung. Die Zwirnstühle stimmen in ihrer Construction bis auf das Streckwerk ganz mit den Spinnstühlen überein. An Stelle des Streckwerkes ist stets nur ein

Paar Lieferungswalzen vorhanden. Die Verwendbarkeit der Stühle zu verschieden dickem Zwirne bestimmt sich, wie bei den Spinnstühlen, aus der Größe der Theilung. Die Zwirnstühle werden ebenfalls meistens zweiseitig, aber jede Seite mit besonderem Antrieb gebaut. Nicht selten findet man jedoch, um den vorhandenen Platz vortheilhaft auszunutzen, einseitige Zwirnstühle im Betriebe.

Ein einseitiger Zwirnstuhl von 5 Zoll (127mm) Spindeltheilung bei 6 Zoll (152mm) Hebung ist in Fig. 15 Taf. XI [d/1] in einer Seitenansicht und theilweisem Schnitt des Vordergestelles in $^1/_{18}$ n. Gr. dargestellt. A ist das Gestell mit den Eisenstiften zur Aufnahme der Feinspinnspulen A_1. Die zu vereinigenden Fäden werden durch Drahtösen an der runden Stange g hindurch geführt, gehen dann nach der Walze C_1, dieselbe zum größten Theile umschlingend, hierauf zwischen dieser und der untern Walze C_0, durch die Augen des Fadenführers l_2 nach den auf den Spindeln S aufgeschraubten Flügeln f und durch deren Oese nach den auf der Spulenbank B ruhenden und durch beschwerte Riemen b gebremsten Spulen e. Die Spindeln erhalten ihre Bewegung von der durch Riemenscheiben angetriebenen Trommel T aus durch Bänder. Die einzigen hier vorkommenden Walzen C_0, C_1 sind glatte, gußeiserne, schmale Cylinderscheiben. Die untern C_0 sitzen auf einer gemeinsamen durchgehenden Welle, deren Antrieb durch die Räder e_1, t_1, t_2, e_2, y (Drehungswechselrad) und e_3 erfolgt. Die obern Walzen sind zu je zwei auf kurzen, an den Enden in Gestellschlitzen geführten Achsen befestigt und ruhen lediglich durch ihr Eigengewicht auf den untern, von denen sie durch Reibung mitgenommen werden. Die Auf- und Abbewegung der Spulenbank geschieht wie bei dem Spinnstuhle durch die Drehung einer Herzscheibe, deren Achse auf der Vorderseite der Maschine (in der Figur weggeschnitten gedacht) von dem Cylinder C_0 aus durch eine Uebersetzung von $\frac{14}{76} \times \frac{20}{132} = \frac{1}{35{,}82}$ bewegt wird. Bei dieser Maschine kommen außerdem folgende Bewegungsverhältnisse vor.

Die minutlichen Umdrehungen der Trommel = 250 bis 350. Trommeldurchmesser 9 Zoll (228mm,6), der Würtel 2 Zoll (51mm); Räder $e_1 = 40$, $e_2 = 130$, $y = 80$ bis 30, $e_3 = 120$. Durchmesser der Walzen 4 Zoll (101mm,6), deren Umfang 12,57 Zoll (319mm). — Hieraus ergeben sich:

Umdrehungen der Spindeln in der Minute: $250 \frac{9}{2}$ bis $350 \frac{9}{2} =$ 1125 bis 1575.

Umfangsgeschwindigkeit der Lieferungswalzen in der Minute in Zollen: 250 bis $350 \frac{40}{130} \frac{y}{120} 12{,}57 = 8\,y$ bis $11{,}2\,y$.

Drehungen auf 1 Zoll Zwirngarn:

$$D = \frac{1125}{8\,y} \text{ oder } \frac{1575}{11{,}2\,y} = \frac{140{,}6}{y}, \text{ also}$$

für y =	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25
ist D =	1,75	1,87	2,00	2,16	2,34	2,55	2,81	3,12	3,51	4,01	4,68	5,62.

Die theoretische Lieferung pro Spindel in Yards ist in der Stunde:

$$L_S = 8\,y \text{ bis } 11{,}2\,y \; \frac{60}{3 \times 12} = 13{,}3\,y \text{ bis } 18{,}66\,y, \text{ also}$$

für y =	80	70	60	50	40	30	25
ist L_S =	1064	921	798	665	532	399	332
	1572	1306	1119	933	746	559	466.

Die Zwirnstühle verschiedener Maschinenfabriken weichen etwas in der Anordnung der Garnzuführung von einander ab. So ist beispielsweise für feine Garne auch die in Fig. 16 Taf. XI [c.d/2] angegebene Zuführung in Anwendung. Nach einer weitern Anordnung läßt man die Fäden von hinten direct um die untere Walze, alsdann zwischen beiden hindurch um die obere und von da nach den Spindeln gehen. Die früher beliebte directe Durchführung der durch ein Oehr vereinigten Fäden zwischen ebenso wie die Streckwalzen einer Feinspinnmaschine angeordneten Lieferungswalzen ist gänzlich außer Gebrauch gekommen, weil es bei dieser Anordnung viel eher als bei einer andern sich ereignet, daß die Fäden mit verschiedener Spannung die Walzen verlassen, und alsdann die Entstehung von Hohl- oder Meiseldraht, wobei der losere Faden in größere Windungen um den andern herum gedreht erscheint, möglich ist.

Die folgende Tabelle gibt die Hauptdimensionen der gebräuchlichsten Zwirnstühle an.

Für die einfachen Garne von Nummer und für Zwirn	2 bis 4 2 und 3 fach	3 bis 5 2 und 3 fach oder bis 8 4 fach	4 bis 8 2 und 3 fach	6 bis 10 2 fach
oder für Zwirn von der Fadennummer	1 bis 2	1¼ bis 3¾	2 bis 4	3 bis 5
Theilung der Spindeln (Zoll) . .	6	5	4¾	4½
Dimensionen der Spulen lichte Höhe und Durchmesser (Zoll)	6 und 4	6 und 3½	4¾ und 3	4½ und 3
Durchmesser der beiden Lieferungswalzen (Zoll)	4 × 4	4 × 4	4 × 4	4 × 4
Anzahl der möglichen Drehungen pro Zoll	1 bis 4	1,75 bis 5,62	1,92 bis 8,75	1,92 bis 8,75
Anzahl der Spindelumdrehungen in der Minute	800 bis 1000	1100 bis 1570	1300 bis 1700	1400 bis 1870

Die gewöhnlich übliche Spindelzahl ist dieselbe wie bei den Spinnstühlen gleicher Theilung. Die wirkliche Leistung der Zwirnstühle beträgt an fertigem Zwirn etwa ¾ der Leistung der entsprechenden Spinnstühle,

so daß also eine Zwirnstuhlseite, bei 2facher Zwirnung, etwa das Garn von drei Spinnseiten zu verarbeiten vermag.

d) Verarbeitung der Abfälle. (Dieser Abschnitt ist bereits abgedruckt in Bd. 222 S. 573 bis 583.)

e) Das Weifen, Numeriren und Packen. Diejenigen gezwirnten und ungezwirnten Garne, welche zum Verkauf an fremde Webereien gelangen, werden zum größten Theil von den Spulen in Stränge, Strähne (hanks) mittels Weifen, Haspeln (reels) abgeweift, abgehaspelt und dann verpackt. In neuerer Zeit haben einige Spinnereien begonnen, ihre Schuß- (weft-) Garne zu Verkaufszwecken direct von den Feinspinnspulen in Kops, Kötzer (cops) — die sich unmittelbar in die Webeschütze einlegen lassen — aufzuwinden, mittels Kopmaschinen oder Kötzerspulmaschinen (cop winding machines), durch welches Verfahren wesentlich an Arbeit und Abfall gespart wird, und liegt es im Interesse der Webereien das in dieser Form gebotene Garn zu bevorzugen.

Die Haspel oder Weifen sind zweiseitig und jede Seite hat ein etwas schräg stehendes, etwa 4 Fuß (1m,219) über dem Boden angeordnetes, der Länge nach verschiebbares Bret mit 20 Stück eingeschraubten Drahtstiften, auf welche die abzuhaspelnden Spulen gesteckt werden. Jeder Garnfaden wird durch eine auf dem Bret befestigte Fadenführeröse nach der etwas tiefer in dem Gestelle horizontal gelagerten Weiftrommel geleitet und an derselben zunächst lose befestigt. Die Weiftrommel, meist aus sechs bis acht parallel der Achse an zwei oder drei Stellen mittels dünnen Armen befestigten Latten bestehend, wird entweder mit der Hand oder durch Kraftbetrieb, der bei den schweren Jutegarnen vorzuziehen ist, in Umdrehung versetzt, wodurch sich die 20 an derselben befestigten Fäden auf ihrem Umfange aufwickeln. Damit sich nach mehreren Umgängen die Fäden jeder Spule nicht zu dick über einander, sondern in einer gewissen Breite neben einander legen, ist das Spulenbret mit den Fadenführern entweder mit der Hand oder selbstthätig etwas verschiebbar. Die Umdrehungen des Haspels werden durch einen von der Achse desselben mittels Schnecke oder kleinen Getriebes in Bewegung gesetzten Zählapparat gezählt, welcher eine bestimmte Anzahl derselben durch ein Klingelzeichen markirt, worauf man den Haspel still hält und die bis dahin aufgewundenen 20 Fadenabtheilungen (Gebinde) mittels je eines gezwirnten Fadens (Fitzfaden) unterbindet, dann den Haspel wieder in Umdrehung versetzt und beim erneuten Ertönen der Glocke die Unterbindung der zweiten Fadenzahl jeder

Abtheilung fortsetzt, wobei der Fitzfaden quer durch die einzelnen Gebinde geflochten wird. Dieses Verfahren setzt man fort, bis eine bestimmte Anzahl Gebinde (meist 5) vorhanden ist, und verknüpft dann den Fitzfaden hinter dem letzten Gebinde. Die derartig vereinigten Gebinde heißen Strähne und müssen von der Weiftrommel herabgezogen werden. Damit dies leicht möglich ist, lassen sich die Latten entweder zusammenklappen, oder eine derselben ist radial zurückzuschieben. Die Weiftrommel wird dann abwechselnd an dem einen und dem andern Ende emporgehoben, und nun zieht man die Hälfte der Strähne von der linken, die andere von der rechten Seite herunter und vereinigt sie durch eine lose Verschlingung. Die zwanzig Strähne einer Seite bilden eine sogen. „Weife".

Aus dem Haspelumfange, der Fadenzahl im Gebinde und der Anzahl der Gebinde im Strähn läßt sich die Fadenzahl in diesem und in der Weife (stets 20 Strähne) ermitteln. Da aber die Fadenlängen der einzelnen über einander liegenden Fadenschichten nicht genau gleich groß sein können, so muß bei Festsetzung des Haspelumfanges, damit man sich nicht zu sehr von den mathematischen Werthen entfernt, die Dicke der Aufwindung mit in Betracht gezogen und als maßgebend die Fadenlänge einer mittlern Schicht angenommen werden. Die Berücksichtigung dieses Umstandes ist bei den groben Jutegarnen unbedingt nöthig und zwar um so mehr, je gröber die Garne werden und in je dickern Schichten geweift wird. In Deutschland und Oesterreich rechnet man wie in England stets nach Bündel zu 60 000 Yards (54 863^{m}) und ist die bei uns gebräuchlichste Weife folgende: Der Weifenumfang (ein Faden) ist $2^1/_2$ Yards, 15 bis 120 Fäden bilden ein Gebinde, ferner 5 Gebinde einen Strähn, 20 Strähn eine Weife und 16 bis 2 Weifen ein Bündel. Die speciellere Eintheilung für verschiedene Garnnummern ist gewöhnlich folgende: Es haben die Garne

Nr. $^1/_4$ im Gebinde 15 Fäden, im Strähn $5 \times 15 \times 2{,}5 = 187{,}5$ Yards und in einer Weife $20 \times 187{,}5 = 3750$ Yards.

Nr. $^1/_2$ bis $^3/_4$ im Gebinde 30 Fäden, im Stähn $5 \times 30 \times 2{,}5 = 375$ Yards und in einer Weife $20 \times 375 = 7500$ Yards.

Nr. 1 bis $1^1/_3$ „ „ 60 „ im Strähn $5 \times 60 \times 2{,}5 = 750$ Yards und in einer Weife $20 \times 750 = 15\,000$ Yards.

Nr. $1^1/_2$ bis 12 „ „ 120 „ im Strähn $5 \times 120 \times 2{,}5 = 1500$ Yards und in einer Weife $20 \times 1500 = 30\,000$ Yards.

Hiernach enthält in		Weifen	Strähne	Gebinde	Fäden
Nr. $^1/_4$	ein Bündel von 60 000 Yards	16 oder	320 oder	1600 oder	24 000
Nr. $^1/_2$ bis $^3/_4$	„ „ „ 60 000 „	8 „	160 „	800 „	24 000
Nr. 1 bis $1^1/_3$	„ „ „ 60 000 „	4 „	80 „	400 „	24 000
Nr. $1^1/_2$ bis 12	„ „ „ 60 000 „	2 „	40 „	200 „	24 000.

Die englische Weise ist für die feinern Nummern: 1 thread (Faden) = 2½ Yards; 120 threads = 1 lea (Gebinde) = 300 Y.; 10 leas = 1 hank (Strähn) = 3000 Y. und 20 hanks = 1 bundle (Bündel oder Bund) = 60 000 Y.

Außerdem findet man auch die schottische Weise im Gebrauch: 1 thread = 2½ Yards; 120 threads = 1 cut = 300 Y.; 2 cuts = 1 heer = 600 Y.; 6 heers = 1 hank = 3600 Y.; 4 hanks = 1 spyndle = 14 400 Y. (13 168m).

Die Nummer der Garne wird bei uns und in England durch die Zahl ausgedrückt, welche angibt, wie vielmal 300 Yards (leas) in einem Pfunde engl. enthalten sind.

Ein Garn von der Nummer N_e enthält also in 1 Pfund engl. eine Länge von 300 N_e Yards. Hiernach wiegt ein Bündel stets $\frac{60\,000}{300\,N_e} = \frac{200}{N_e}$ Pfund. Da ein solches Pfund = 0k,45356 ist, so würde 1k stets eine Länge von $\frac{300\,N_e}{0{,}45356} = 661{,}38\,N_e$ Yards Garn enthalten, und ein Bündel $\frac{60\,000}{661{,}38\,N_e} = \frac{90{,}71}{N_e}$ Kilogramm wiegen, welcher Werth in der Praxis auf $\frac{90}{N_e}$ abgerundet ist.

Außer der englischen Numerirung ist zur Berechnung einiger Webereimanipulationen leider noch die schottische Numerirung im Gebrauch, bei welcher die Nummer durch die Anzahl der englischen Pfunde angegeben wird, welche eine schottische „Spyndle“ von 14 400 Yards (13 168m) wiegt. Da nach der ersten Numerirung die Länge, im zweiten das Gewicht die Nummer angibt, so unterscheidet man die Nummern durch die Bezeichnung Lea-Garne im ersten, und pfündige Garne im zweiten Falle und schreibt beispielsweise 7^{lea} Garn oder 7^{lbs} Garn.

Bezeichnet man im Allgemeinen die englische Nummer mit N_e und die schottische mit N_s, so sind in beiden Fällen in 1 Pfund engl. stets 300 N_e oder $\frac{14\,400}{N_s}$ Yards enthalten, daher ist $300\,N_e = \frac{14\,400}{N_s}$ oder $N_e = \frac{14\,400}{300\,N_s} = \frac{48}{N_s}$ oder $N_s = \frac{48}{N_e}$ d. h., wenn man mit der gegebenen Nummer des einen Systems in die Zahl 48 dividirt, so findet man die entsprechende des andern. Wenn $N_e = 5$ ist, so muß $N_s = \frac{48}{5} = 9{,}6$ sein, und wenn $N_s = 36$ ist, so folgt $N_e = \frac{48}{36} = 1\frac{1}{3}$ u. s. w. Aus den obigen Gleichungen ergibt sich noch $N_e \times N_s = 48$, d. h. das Product der englischen und schottischen Garnnummer derselben Fadenstärke ist stets = 48.

Stellt man n fachen Zwirn aus einem bestimmten Garne von der Nummer N_e und dem Gewichte G für 1 Bündel her, so wird das Bündelgewicht des Zwirnes nicht n G, sondern etwas größer sein, weil durch die Zusammendrehung eine Verkürzung der einfachen Garnlängen, mithin eine Gewichtszunahme über das n fache des Garnfadens hinaus stattfindet. Einige Spinnereien pflegen die zu Zwirngarn bestimmten

einfachen Garne um so viel leichter zu spinnen, als diese Gewichtszunahme beträgt, so daß der fertige Zwirn das wirkliche Bündelgewicht n G hat. Andere Fabriken hingegen zwirnen die einfachen Garne mit ihrem normalen Gewichte — und dieses Verfahren will uns allein richtig erscheinen — und erhalten dann einen verhältnißmäßig schwereren Zwirn. Die Gewichtszunahme durch das Zwirnen ist je nach der Feinheit und der Anzahl der Garne — bei gleicher Drehung — etwas verschieden und kommen Abweichungen bis 10 Proc. des theoretischen Gewichtes und darüber vor. Das wirkliche Bündelgewicht des Zwirnes ist sonach 1,1 n G. 1 Bündel Zwirn zweifach aus Garnnummer 6 wiegt daher nicht $2 \times 15 = 30^k$, sondern $1{,}1 \times 2 \times 15 = 33^k$ u. s. w.

Tabelle über Gewichte, Weise und Verpackung der Garne.

Garnnummer		1 Bündel von 60 000 Yards enthält Weifen zu 20 Strähnen	1 Pack enthält Bündel von 60 000 Yards	Gewichte					
				Bündel		Weife		Ein Pack	
engl. N_e	schottisch abgerundet N_s			Pfd.	k	Pfd.	k	Pfd.	k
1/4	192	16	1/16	800	360	50	22 1/2	50	22 1/2
1/2	96	8	1/8	400	180	50	22 1/2	50	22 1/2
2/3	72	8	1/8	300	135	37 1/2	17	37 1/2	17
3/4	64	8	1/8	266	120	33 1/4	15	33 1/4	15
1	48	4	1/4	200	90	50	22 1/2	50	22 1/2
1 1/4	38	4	1/4	160	72	40	18	40	18
1 1/3	36	4	1/4	150	68	37 1/2	17	37 1/2	17
1 1/2	32	2	1/4	134	60	67	30	33 1/2	15
1 3/4	27 1/2	2	1/2	114	52	57	26	57	26
2	24	2	1/2	100	45	50	22 1/2	50	22 1/2
2 1/4	21 1/3	2	1/2	89	40	44 1/2	20	44 1/2	20
2 1/2	19 1/5	2	1/2	80	36	40	18	40	18
2 2/3	18	2	1/2	75	33 1/2	37 1/2	16 3/4	37 1/2	16 3/4
2 3/4	17 1/2	2	1/2	73	32 1/2	36 1/2	16 1/4	36 1/2	16 1/4
3	16	2	1/2	67	30	33 1/2	15	33 1/2	15
3 1/2	14	2	1	57	26	28 1/2	13	57	26
4	12	2	1	50	22 1/2	25	11 1/4	50	22 1/2
4 1/2	10 2/3	2	1	44 1/2	20	22 1/4	10	44 1/2	20
5	9 1/2	2	1	40	18	20	9	40	18
5 1/2	8 3/4	2	1 1/2	36	16 1/2	18	8 1/4	54	24 3/4
6	8	2	1 1/2	33 1/2	15	16 3/4	7 1/2	50 1/4	22 1/2
6 1/2	7 1/2	2	1 1/2	31	14	15 1/2	7	46 1/2	21
7	7	2	1 1/2	28 1/2	13	14 1/4	6 1/2	42 3/4	19 1/2
8	6	2	1 1/2	25	11 1/4	12 1/2	5 5/8	37 1/2	17
9	5 1/3	2	2	22 1/4	10	11 1/8	5	44 1/2	20
10	5	2	2	20	9	10	4 1/2	40	18
12	4	2	2	17	7 1/2	8 1/2	3 3/4	34	15

Es ist $N_e \times N_s = 48$. Gewicht eines Bündels $= \frac{200}{N_e}$ Pfund oder abgerundet $\frac{90}{N_e}$ Kilogramm. Bündelgewicht des n fachen Zwirnes, wenn G das Gewicht des einfachen Garnes ist, $= 1{,}1$ n G.

Das Verpacken der Garne geschieht mit der Hand auf Packbänken in der vollen Strähnlänge, und wird jeder Pack an 3 oder 4 Stellen durch umgelegte und verknüpfte mehrfache Gebinde derselben Garnsorte zusammengehalten. Man vereinigt von

Nr.	1/4		in einem Pack	1/16	Bündel
„	1/2 bis 3/4	„	„ „	1/8	„
„	1 bis 1 1/2	„	„ „	1/4	„
„	1 3/4 bis 3	„	„ „	1/2	„
„	3 1/2 bis 5	„	„ „	1	„
„	5 1/2 bis 8	„	„ „	1 1/2	„
„	9 bis 12	„	„ „	2	„

Von den Zwirngarnen zwei-, drei- und vierfach enthält in

Nr. 3 bis 5 1/2 ein Pack 1 Bündel einfaches Garn
Nr. 6 bis 8 „ „ 1 1/2 „ „ „

Eine nähere Beschreibung des Packprocesses übergehen wir, da derselbe allgemeiner bekannt ist, verweisen hingegen auf die tabellarische Zusammenstellung (S. 624) der bezüglichen hauptsächlichsten Mittheilungen.

Es handelt sich noch darum, die Aufstellung des Spinnplanes, d. h. die Anordnung der Vorzüge, Doublirungen und Drehungen, um aus einer bestimmten Menge Rohmaterial ein Garn von gewünschter Feinheit (Nummer) zu erhalten, in Kürze zu besprechen. Vergegenwärtigen wir uns daher nochmals die Art und Weise der Verarbeitung der eingeweichten Jute, so wird zunächst die Größe des Auflagegewichtes auf der Vorkarde, d. h. die auf der Längeneinheit des Zuführungstuches ausgebreitete Jutemenge so gewählt, daß die gelieferten Bänder auf gleicher Länge möglichst ein und dasselbe Gewicht haben. Damit dies annähernd genau erreicht wird, ist mit der Betriebswalze des Zuführungstuches ein die abgewickelten Tuchlängen angebender Zeigerapparat verbunden, und breitet man stets gleiche abgewogene Jutemenge auf ein und derselben Tuchlänge aus. Dieses Verfahren wird dann angewendet, wenn die Speisung der Feinkarden direct mit den Bändern der Vorkarde geschieht. Bezeichnen wir daher mit p das für je 1 Yards des Zuführungstuches aufgelegte Jutegewicht, den Verzug auf der Vorkarde mit v_0, so werden d_1 Bänder derselben in ihren Kannen der Feinkarde vorgesetzt, auf derselben v_1 Mal gestreckt und zu einem einzigen Bande vereinigt. Von diesen Bändern setzt man d_2 in ihren Kannen dem ersten Durchzuge vor, verzieht v_2 Mal, vereinigt sie wieder zu einem Bande, setzt dem zweiten Durchzuge d_3 solcher Bänder vor, die man v_3 Mal streckt und nochmals zu einem Bande zusammenführt. Die Bänder des zweiten Durchzuges werden der Spindelbank einfach vorgesetzt, auf derselben v_4 Mal verzogen und zu Vorgarn

umgewandelt, das man auf der Feinspinnmaschine schließlich noch v_5 Mal streckt und endlich zu Feingarn von der Nummer N_e zusammendreht. Die Gewichtseinheit des auf dem Vorkardentuche ausgebreiteten Rohmaterials ist auf einer Länge von $\frac{l}{p}$ Yards vertheilt; von dem daraus erzeugten Garne enthält die Gewichtseinheit $300\ N_e$ Yards, mithin muß das Rohmaterial eine totale Streckung erleiden:

$$V = \frac{300\ N_e}{\frac{l}{p}} = \frac{300\ p\ N_e}{l},$$

welche Streckung demselben auch auf den Maschinen zu ertheilen ist. Der resultirende Verzug auf den Maschinen ist aber gleich dem Producte aus den einzelnen Verzügen, dividirt durch die Producte der einzelnen Doublirungen, also $V = \frac{v_0\ v_1\ v_2\ v_3\ v_4\ v_5}{d_1\ d_2\ d_3} = \frac{300\ p\ N_e}{l}$, woraus beispielsweise das Auflagegewicht sich ergibt:

$$p = \frac{v_0\ v_1\ v_2\ v_3\ v_4\ v_5}{d_1\ d_2\ d_3}\ \frac{l}{300\ N_e}\ \text{Pfund}.$$

Durch das angegebene — in einigen Fabriken im Gebrauch befindliche — Verfahren erreicht man keine große Genauigkeit in dem Resultate, da trotz des Abwiegens Unregelmäßigkeiten in der Auflage unvermeidlich sind; dennoch ist dasselbe bei den starken Jutegarnen und der großen Hygroskopicität der Fasern, welche ein fortwährendes controlirendes Nachwiegen jeder fertigen Weife Garn unter allen Umständen nothwendig macht, zulässig; nur erfordert es ein häufigeres Aendern eines der Verzüge — gewöhnlich des der Feinspinnmaschine — um die Gewichtsschwankungen innerhalb zulässiger Grenzen zu halten.

Nach einer andern häufiger im Gebrauch befindlichen Methode vereinigt man zunächst mehrere Vorkardenbänder auf der Wickelmaschine zu einem Wickel von bestimmter, durch den Klingelapparat der Maschine markirter Bandlänge K, setzt zwei oder drei derselben von dem Gesammtgewicht P (Ansatzgewicht, Ansatz, set) der Feinkarde vor, welche dann wieder nur ein einziges Band liefert, das wie vorhin beschrieben weiter verarbeitet wird. Das Auflagegewicht g, die Tuchlänge l, sowie der Verzug v_0 auf der Vorkarde und die Doublirung d_1 auf der Feinkarde fallen alsdann außer Rechnung, weil der gesammte Verzug stets sein muß:

$$V = \frac{300\ N_e}{\frac{K}{P}} = \frac{300\ P\ N_e}{K} = \frac{v_1\ v_2\ v_3\ v_4\ v_5}{d_2\ d_3}.$$

Hieraus folgt das Ansatzgewicht (Nettogewicht der Wickel):

$$P = \frac{K}{300\,N_e}\,\frac{v_1 v_2 v_3 v_4 v_5}{d_2 d_3}\ \text{Pfund} = \frac{K}{661{,}38\,N_e}\,\frac{v_1 v_2 v_3 v_4 v_5}{d_2 d_3}\ \text{Kilo},$$

welch letzterer Werth in Rücksicht auf die eingeführten Abrundungen der Garngewichte sich stellt auf:

$$P^k = \frac{K}{666\,N_e}\,\frac{v_1 v_2 v_3 v_4 v_5}{d_2 d_3}.$$

Ein drittes Verfahren besteht darin, an dem ersten Durchzuge einen Klingelapparat anzubringen, stets gleiche Bandlängen in Kannen aufzufangen, eine gewisse Anzahl derselben zum Ansatzgewichte zu vereinigen, der zweiten Streckmaschine vorzusetzen, die Bänder gemeinsam zu strecken und wieder zu einem Bande zu vereinigen, welches dann der Vorspinnmaschine vorgesetzt wird. Dieses Verfahren gibt die genauesten Resultate, weil das Abwiegen des Materials in einem viel spätern Stadium der Verarbeitung stattfindet, wodurch die Unregelmäßigkeiten der frühern Arbeitsprocesse ausgeglichen werden und anderseits die Verdunstung des der Jute beigemengten Wassers, da sie bereits zum größten Theile erfolgt ist, fernerhin nur noch wenig die Gewichtsresultate beeinträchtigen kann. Dasselbe ist jedoch auch das umständlichste, erfordert am meisten Arbeit und bedingt genügenden Raum zwischen den Maschinen. Ist P_1 das Ansatzgewicht am zweiten Durchzuge und K_1 die Klingellänge am ersten, so ergibt sich nach dem Frühern ohne weiters:

$$P_1 = \frac{K_1}{300\,N_e}\,v_3 v_4 v_5\ \text{Pfund, abgerundet} = \frac{K_1}{666\,N_e}\,v_3 v_4 v_5\ \text{Kilo}.$$

Das zweite Verfahren ist am meisten im Gebrauche und sollen deshalb die folgenden Angaben aus der Praxis sich demselben anschließen. Wir wollen aber in diesen Formeln anstatt der Garnnummer das Gewicht für ein Bündel einführen, wodurch sie in vielen Fällen brauchbarer werden.

Zunächst lassen sich diese Formeln unter die allgemeine Gestalt bringen: $P = \frac{K}{\varepsilon\,N_e}\,\frac{v_1 v_2 v_3 v_4 v_5}{d_2 d_3}$, wo $d = 300$ für Pfund engl. und $\varepsilon = 661{,}38$ oder rund $= 666$ für Kilogramm ist. Nach Früherem bestimmt sich das Bündelgewicht G aus der Formel $G = \frac{60\,000}{\varepsilon\,N_e}$; hieraus folgt aber ganz allgemein $\varepsilon\,N_e = \frac{60\,000}{G}$ und, wenn wir diesen Werth in die allgemeine Gleichung einsetzen, so ergibt sich:

$$P = \frac{K}{\frac{60\,000}{G}} \frac{v_1 v_2 v_3 v_4 v_5}{d_2 d_3} = \frac{GK}{60\,000} \frac{v_1 v_2 v_3 v_4 v_5}{d_2 d_3},$$

oder für K = 80 Yards:

$$P = \frac{G}{750} \frac{v_1 v_2 v_3 v_4 v_5}{d_2 d_3}.$$

Diese Formel ist für die Praxis die bequemste, da sie die Bündelgewichte, also auch deren Abrundungen berücksichtigt.

Aus den Formeln für das Ansatzgewicht ergibt sich, daß man im Allgemeinen auf verschiedene Weisen ansetzen, strecken und doubliren kann und doch dasselbe Resultat erhält. Man muß aber bei der Wahl der einzelnen Größen zunächst Rücksicht nehmen auf die Beschaffenheit des Materials, weil kurze Fasern weniger hohe Verzüge als längere — besonders auf der Feinspinnmaschine — vertragen, sodann auf die Größe und Lieferungsfähigkeit der Maschinen, insofern jede folgende Maschine das Product der vorhergehenden, ohne überladen zu sein, regelmäßig aufarbeiten soll, damit nirgends ein Mangel oder eine Anhäufung an Material eintritt.

Die Verzüge sollen bei guter fester Jute nicht höher als folgende Werthe angeben genommen werden: Vorkarde bis 15, Feinkarde bis 25, erste Streckmaschine bis 7, zweite Streckmaschine bis 8, Spindelbank bis 8,5 und Feinspinnmaschine bis 11.

Bei ordinärer, schwacher Jute sind die Verzüge zu nehmen: bei der Vorkarde bis 10, Feinkarde bis 16, erste Streckmaschine bis 4,5, zweite Streckmaschine bis 5,5, Spindelbank bis 6,5 und Feinspinnmaschine bis 6,5.

Die Ansatzgewichte auf den Feinkarden nehme man nicht zu schwer, damit eine genügende Bearbeitung des Materials stattfinden kann, und empfiehlt es sich — bei 80 Yards Klingellänge — dieselben etwa 50 bis 100^k zu wählen.

In der Zusammenstellung auf S. 629 ist der Spinnplan für verschiedene Garnnummern zusammengestellt, wie er sich nach diesen Angaben ungefähr aufstellen läßt. Die angegebene Vorgarnnummer N_e ist ebenso wie die englische Feingarnnummer N_e nach der Anzahl Leas zu 300 Yards in 1 Pfund engl. bestimmt. Die Vorgarngewichte wurden zunächst in Unzen (1 Pfund = 16 Unzen zu 28^g,35 = 453^g,6) berechnet und dann in Gramm umgewandelt.

Es empfiehlt sich, zu viele verschiedene Ansatzgewichte zu vermeiden, und könnte man beispielsweise für Garne $^3/_4$ bis $2^1/_2$ einen Ansatz von 80^k wählen und für alle andern Nummern 60^k. Die Verzüge sind natürlich nach den frühern Formeln genauer festzustellen. Sehr häufig

Spinnplan für die Garnnummern $^3/_4$ bis 12lea.

Für Garn Nr.	Qualität des Rohmaterials	Ansatz Nettogewicht an der Feinkarde (bei 80 Yards Klingel) k	Mittlere Streckungen auf den Karden Vor-	Karden Fein-	Durchzügen I	Durchzügen II	Spindelbänken	Feinspinnm.	Doublirungen auf den Durchzügen I	Doublirungen auf den Durchzügen II	Vorgarnnummer etwa	Gewichte von 100 Yards Vorgarn Unzen	Gewichte von 100 Yards Vorgarn g
$^3/_4$ bis $1^1/_4$	Sec.	75 bis 100	9	12	3,5	4	5	2,5 bis 4	2	2	0,33 bis 0,38	16,16 bis 14,03	458,13 bis 397,75
$1^1/_2$ bis $2^1/_2$	Sec.	75 bis 80	9	16	4	5	6	4 bis 6	2	4	0,38 bis 0,53	14,03 bis 10,05	397,75 bis 284,91
3 bis $5^1/_2$	Sec.	55 bis 60	9	16	4,5	5,5	6,5	4,5 bis 7	2	4	0,61 bis 0,72	8,78 bis 7,39	248,91 bis 209,50
	Pr.	55 bis 60	14	24	5	6	7	5 bis 8	4	4	0,61 bis 0,72	8,78 bis 7,39	248,91 bis 209,50
6 bis 8	Pr.	60 bis 70	14	24	6	7	8	6 bis 10	4	4	0,72 bis 0,84	7,39 bis 6,35	209,50 bis 180,02
9 bis 12	Pr.	50 bis 70	14	24	7	8	8	8 bis 12	6	4	0,88 bis 1,00	6,05 bis 5,33	171,51 bis 151,10

findet man aber in der Praxis bedeutend höhere Ansatzgewichte und zwar bis zu 125k, dem entsprechend auch stärkeres Vorgarn, weil die Vorbereitung zu klein gegen die Feinspinnerei gewählt wurde, was aber stets auf Kosten der Gleichmäßigkeit der Garne geschieht.

Die Resultate der Rechnung müssen bei Ausführung des Spinnprocesses aus verschiedenen Gründen modificirt werden, damit das Ergebniß desselben verlangtermaßen ausfällt. Zunächst ist der Wassergehalt des Spinnmaterials und die Verdunstung desselben während des Spinnprocesses, sowie der Gewichtsverlust durch Abgang an Staub, Basttheilchen und kurzen Fasern, wodurch das Garn also feiner als beabsichtigt wird, und anderseits die Verkürzung des Garnfadens, also dessen Gewichtszunahme durch die Drehungen auf der Feinspinnmaschine zu berücksichtigen. Da der Feuchtigkeitsgehalt der Luft von wesentlichstem Einfluß auf die Schnelligkeit der Wasserverdunstung und auf den schließlichen Wassergehalt der Faser überhaupt ist (vgl. die bezüglichen Mittheilungen Bd. 222 S. 40) und hierüber, sowie über die wirklich stattfindende Contraction des Garnes auf der Feinspinnmaschine eingehende, längere Zeit hindurch fortgesetzte Beobachtungen uns nicht vorliegen, so verzichten wir darauf, diese Umstände durch Zahlenwerthe auszudrücken. Es kann jedoch allgemein gesagt werden, daß die Contraction — also

die Gewichtszunahme durch die Drehungen — die Verluste durch Wasserverdunstung und Abfall mehr oder weniger überwiegt, und deshalb pflegt man, je nach dem Grade der Garndrehung, den Verzug auf der Feinspinnmaschine nach der Erfahrung etwas größer zu nehmen, als die Rechnung ergibt, um diese Gewichtszunahme aufzuheben. Im Uebrigen ist es nothwendig, bei jeder Veränderung im Spinnplan — bestehe dieselbe auch nur in der Verarbeitung einer andern Marke Rohjute — sofort eine genaue Probe des fertigen Garnes abhaspeln und deren Gewicht prüfen zu lassen, damit etwaige nothwendige Aenderungen in den Verzügen bewirkt werden können. In jeder gut verwalteten Spinnerei wird überhaupt jede Weife Garn abgewogen und bei kleineren Differenzen eine Vermischung von etwas zu schwerem mit etwas zu leichtem Garne vorgenommen. Bei den stärkern Jutegarnen lassen sich aber bei aller Aufmerksamkeit Differenzen im Bündelgewicht selbst von 2 bis 3^k auf die Dauer nicht vermeiden, was wohl theilweise seinen Grund in der großen Wasseranziehung der Faser hat.

Die Drehungen, welche dem Vor- und dem Feingarn ertheilt werden, um das Zusammenhalten der Fasern an einander zu erreichen, sind von der Quadratwurzel aus der Garnnummer und außerdem noch von der Art der Garne und der Beschaffenheit des Rohmaterials abhängig. Zwei Fäden von verschiedenem Durchmesser einer und derselben Art, aus demselben Rohmaterial, werden gleich stark gedreht sein, wenn erstere sich umgekehrt verhalten wie die Drehungen. Da sich aber die Durchmesser wie die Quadratwurzeln aus dem Querschnitt, und diese bei der englischen Numerirung sich umgekehrt wie die Fadennummern, so müssen sich auch die Fadendurchmesser umgekehrt wie die Quadratwurzeln aus den Fadennummern und, wegen der ersten Beziehung, die Drehungen wie die Qudratwurzeln aus den Fadennummern verhalten.

Bezeichnet man daher zwei Garne derselben Art mit den Nummern N_e und N_e', und ihre Drehungen mit D und D', so folgt die Proportion $\frac{D}{D'} = \frac{\sqrt{N_e}}{\sqrt{N_e'}}$ und hieraus $D = \frac{D'}{\sqrt{N_e'}}\sqrt{N_e}$. Der Quotient $\frac{D'}{\sqrt{N_e'}}$ ist für eine bestimmte Garnsorte constant, und kann daher im Allgemeinen mit α bezeichnet werden, so daß sich die Drehungen ergeben aus der Formel $D = \alpha\sqrt{N_e}$ oder auch für die schottische Garnnummer aus $D = \frac{\alpha_1}{\sqrt{N_s}}$.

Je fester und kräftiger das zu einer Garnsorte verwendete Rohmaterial ist, und je länger die einzelnen Fasern in demselben sind, desto

Garnnummer		$\sqrt{N_e}$	Schußgarne				Halb-Kettengarne				Kettengarne					
Englisch N_e	Schottisch N_s		$1^1/_4\sqrt{N_e}$	$1^3/_8\sqrt{N_e}$	$1^1/_2\sqrt{N_e}$	$1^5/_8\sqrt{N_e}$	$1^3/_4\sqrt{N_e}$	$1^7/_8\sqrt{N_e}$	$2\sqrt{N_e}$	$2^1/_8\sqrt{N_e}$	$2^1/_4\sqrt{N_e}$	$2^3/_8\sqrt{N_e}$	$2^1/_2\sqrt{N_e}$	$2^5/_8\sqrt{N_e}$	$2^3/_4\sqrt{N_e}$	$2^7/_8\sqrt{N_e}$
1/4	192	0,500	0,625	0,687	0,750	0,812	0,875	0,937	1,000	1,062	1,125	1,187	1,250	1,312	1,375	1,437
1/2	96	0,707	0,884	0,972	1,061	1,149	1,237	1,326	1,414	1,502	1,591	1,679	1,767	1,856	1,944	2,033
2/3	72	0,816	1,020	1,122	1,224	1,326	1,428	1,530	1,633	1,734	1,837	1,938	2,040	2,142	2,244	2,346
3/4	64	0,866	1,082	1,191	1,299	1,407	1,515	1,624	1,732	1,840	1,948	2,057	2,165	2,273	2,381	2,490
1	48	1,000	1,250	1,375	1,500	1,625	1,750	1,875	2,000	2,125	2,250	2,375	2,500	2,625	2,750	2,875
1 1/4	38	1,118	1,397	1,537	1,677	1,817	1,956	2,096	2,236	2,376	2,515	2,655	2,795	2,935	3,074	3,214
1 1/3	36	1,155	1,444	1,588	1,732	1,877	2,021	2,166	2,310	2,454	2,599	2,743	2,887	3,032	3,176	3,321
1 1/2	32	1,225	1,531	1,684	1,837	1,991	2,144	2,297	2,450	2,603	2,756	2,909	3,062	3,216	3,369	3,522
1 3/4	27 1/2	1,323	1,654	1,819	1,984	2,150	2,315	2,481	2,646	2,811	2,977	3,142	3,307	3,473	3,638	3,804
2	24	1,414	1,767	1,944	2,121	2,298	2,474	2,651	2,828	3,005	3,181	3,358	3,535	3,712	3,888	4,065
2 1/4	21 1/3	1,500	1,875	2,062	2,250	2,437	2,625	2,812	3,000	3,187	3,375	3,562	3,750	3,937	4,125	4,312
2 1/2	19 1/5	1,581	1,976	2,174	2,371	2,569	2,767	2,964	3,162	3,360	3,557	3,755	3,952	4,150	4,348	4,545
2 2/3	18	1,633	2,041	2,245	2,449	2,654	2,858	3,062	3,266	3,470	3,674	3,878	4,082	4,287	4,491	4,695
2 3/4	17 1/2	1,658	2,072	2,280	2,487	2,694	2,901	3,109	3,316	3,523	3,730	3,938	4,145	4,352	4,559	4,767
3	16	1,732	2,165	2,381	2,598	2,814	3,031	3,247	3,464	3,680	3,897	4,113	4,330	4,547	4,763	4,979
3 1/2	14	1,871	2,339	2,573	2,806	3,040	3,274	3,508	3,742	3,976	4,210	4,444	4,677	4,911	5,145	5,379
4	12	2,000	2,500	2,750	3,000	3,250	3,500	3,750	4,000	4,250	4,500	4,750	5,000	5,250	5,500	5,750
4 1/2	10 2/3	2,121	2,651	2,916	3,181	3,447	3,712	3,977	4,242	4,507	4,772	5,037	5,302	5,568	5,833	6,098
5	9 1/2	2,236	2,795	3,074	3,354	3,633	3,913	4,192	4,472	4,751	5,031	5,310	5,590	5,869	6,149	6,428
5 1/2	8 3/4	2,345	2,931	3,224	3,517	3,810	4,104	4,397	4,690	4,983	5,276	5,569	5,862	6,156	6,449	6,742
6	8	2,449	3,062	3,368	3,674	3,980	4,287	4,592	4,899	5,204	5,511	5,816	6,124	6,429	6,735	7,041
6 1/2	7 1/2	2,550	3,187	3,505	3,824	4,144	4,462	4,781	5,099	5,419	5,736	6,056	6,374	6,694	7,012	7,331
7	7	2,646	3,307	3,638	3,969	4,300	4,630	4,961	5,291	5,623	5,953	6,284	6,614	6,946	7,276	7,607
8	6	2,828	3,535	3,889	4,243	4,595	4,950	5,302	5,657	6,009	6,364	6,716	7,071	7,423	7,777	8,130
9	5 1/3	3,000	3,750	4,125	4,500	4,875	5,250	5,625	6,000	6,375	6,750	7,125	7,500	7,875	8,250	8,625
10	5	3,162	3,953	4,348	4,743	5,138	5,534	5,929	6,325	6,719	7,115	7,510	7,906	8,300	8,695	9,091
12	4	3,464	4,330	4,763	5,196	5,629	6,062	6,495	6,928	7,361	7,794	8,227	8,660	9,093	9,526	9,959
14	3 3/7	3,742	4,677	5,145	5,613	6,081	6,548	7,016	7,484	7,952	8,419	8,887	9,355	9,823	10,290	10,757
16	3	4,000	5,000	5,500	6,000	6,500	7,000	7,500	8,000	8,500	9,000	9,500	10,000	10,500	11,000	11,500
18	2 2/3	4,243	5,304	5,834	6,364	6,895	7,425	7,956	8,486	9,016	9,547	10,077	10,607	11,138	11,668	12,199

weniger Drehungen genügen, um einen bestimmten Zusammenhang der Fasern zu erzielen, um so kleiner wird also der Coefficient α. Da anderseits innerhalb der Elasticitätsgrenze eine schärfere Drehung einen festern, drallern Faden erzeugt — wie er als Kettengarn (warp) erwünscht ist — durch eine losere Drehung ein weicherer, etwas dicker aussehender, aber auch weniger fester Faden gebildet wird, der als Schußgarn (weft) verwendet wird, weil er der Waare mehr Dichtigkeit gibt, sie mehr füllt, so wird die Drehung eines Garnes derselben Art und Nummer doch verschieden sein, je nachdem es als Kette oder Schuß Verwendung findet. Zwischen beiden liegt noch eine Garnsorte mit mittlerer Drehung, Halb-Ketten- oder Halb-Warp-Garn genannt, die sowohl als Kette wie als Schuß Verwendung findet.

Die üblichen Drehungen der verschiedenen Garne für den laufenden Zoll liegen etwa zwischen folgenden Grenzen:

Schußgarne . . $D = 1^3/_8$ bis $1^5/_8 \sqrt{N_e}$
Halb-Kettengarne . $D = 1^3/_4$ bis $2^1/_8 \sqrt{N_e}$
Kettengarne . . $D = 2^1/_4$ bis $2^7/_8 \sqrt{N_e}$.

Die Drehungen der Zwirngarne lassen sich, wie folgt, feststellen: Bezeichnet N_e die englische Nummer des einfachen Garnes, n die Anzahl der Garnfäden im Zwirn, so ist die Drehung $D = 1^3/_4$ bis $2^3/_8 \sqrt{\frac{N_e}{n}}$.

In der Tabelle auf S. 631 sind die Drehungen der Feingarne innerhalb obiger Grenzen ausgerechnet, und kann man dieselbe auch für Zwirngarne sofort benutzen, wenn man für N_e setzt $\frac{N_e}{n}$ und die Drehung, welcher dieser Nummer entspricht, aufsucht.

Beispiel. Die Drehung eines Halb-Warp-Garnes Nr. 2 ist, für $\alpha = 1^3/_4$, $D = 2{,}474$. Die demselben Coefficienten entsprechende Drehung eines Zwirnes von $N_e = 4$ zweifach, oder $N_e = 8$ vierfach ist, da sich $\frac{N_e}{n} = \frac{4}{2} = \frac{8}{4} = 2$ ergibt, ebenfalls $D = 2{,}474$ zu nehmen.

Das Vorgarn dreht man im Allgemeinen so stark wie irgend zulässig, daß eben noch das Strecken auf der Feinspinnmaschine möglich ist, weil der stärker gedrehte Faden die Feuchtigkeit länger zurückhält als der losere, ein feuchtes Vorgarn sich besser verspinnen läßt und auch ein glatteres Feingarn gibt. Wenn N_e die Vorgarnnummer ist, so liegen die Drehungen etwa innerhalb der Grenzen, $D = 0{,}75$ bis $1{,}5 \sqrt{N_e}$ und hat man bei kürzerm, loserm Materiale die stärkere Drehung zu geben. Die folgende Tabelle enthält die Gewichte und die innerhalb der angegebenen Grenzen liegenden Drehungen des Vorgarnes für den laufenden Zoll.

Tabelle über die Gewichte und Drehungen des Vorgarnes.

Vorgarnnummer Ne	Gewichte von 100 Yards Vorgarn		$1\sqrt{Ne}$	$0{,}75\,1\sqrt{Ne}$	$0{,}80\,1\sqrt{Ne}$	$0{,}85\,1\sqrt{Ne}$	$0{,}90\,1\sqrt{Ne}$	$1{,}5\,1\sqrt{Ne}$
	Unzen	g						
1,33	4,03	114,25	1,153	0,8647	0,9224	0,9800	1,0377	1,7295
1,23	4,35	123,32	109	8317	8872	9426	0,9981	6635
1,14	4,67	132,39	067	8002	8536	9069	9603	6005
1,06	5,01	142,03	029	7717	8232	8746	9261	5435
1,00	5,33	151,10	000	7500	8000	8500	9000	5000
0,94	5,65	160,17	0,969	7267	7752	8236	8721	4535
88	6,05	171,51	938	7035	7504	7973	8442	4070
84	6,35	180,02	916	6870	7328	7786	8244	3740
80	6,67	189,09	894	6705	7152	7599	8046	3410
76	7,01	198,73	871	6532	6968	7403	7839	3065
72	7,39	209,50	848	6360	6784	7208	7632	2720
69	7,71	218,57	830	6225	6640	7055	7470	2450
66	8,08	229,06	812	6090	6496	6902	7308	2180
64	8,32	235,87	800	6000	6400	6800	7200	2000
61	8,78	248,91	781	5857	6248	6638	7029	1715
59	9,04	256,28	768	5760	6144	6528	6912	1520
57	9,39	266,20	755	5662	6040	6417	6795	1325
55	9,68	274,42	741	5557	5928	6298	6669	1115
53	10,05	284,91	728	5460	5824	6188	6552	0920
48	11,09	314,40	692	5190	5536	5882	6228	0380
44	12,11	343,31	663	4972	5304	5635	6167	0,9945
41	13,01	368,83	640	4800	5120	5440	5760	9600
38	14,03	397,75	616	4620	4928	5236	5544	9240
35	15,23	431,77	591	4432	4728	5023	5319	8865
33	16,16	458,13	574	4305	4592	4879	5166	8610
31	17,20	487,62	556	4170	4448	4726	5004	8340
29	18,37	520,78	538	4035	4304	4573	4842	8070
28	19,04	539,78	529	3967	4232	4496	4761	7935
26	20,51	581,45	509	3817	4072	4326	4581	7635

Was den Kraftbedarf der bis jetzt erwähnten Maschine betrifft, so kann man im Allgemeinen auf 1° effectiv (75^{mk}), je nach der durchschnittlichen Garnnummer (4 bis 5), 12 bis 15 Feinspindeln mit den zugehörenden Vorspinn- und Vorbereitungsmaschinen rechnen. Eine Spinnerei von 2000 Feinspindeln würde also zu ihrem Betriebe etwa 130 bis 160° bedürfen. Wir begnügen uns hier mit diesen allgemeinen Angaben, da genauere Versuche über den Kraftbedarf der einzelnen Maschinen bis jetzt nicht vorliegen, und erlauben uns nur noch, indem wir die Mittheilungen über die Verarbeitung der Jute zu Garnen schließen, eine kurze Beschreibung der Herstellung der Verbandjute, soweit sich die Spinnereien hiermit beschäftigen, anzufügen.

Die Jutefasern sollen in dem Verbandmaterial völlig zertheilt, nicht zu kurz und möglichst rein, also frei von Wurzelenden, Basttheilchen, Staub und andern Beimengungen, ferner trocken sein. Ein weiches

Rohmaterial — gleichgiltig von welcher Farbe — mit gutem Glanz und ohne grobe Wurzelenden, das möglichst wenig Basttheilchen überhaupt enthält, eignet sich am besten zur Herstellung von Verbandjute. Man läßt das Rohmaterial trocken, ohne jede Vorbereitung — wenn es nicht nothwendig ist die Enden abzuschnippen — zunächst über eine gut gereinigte Vorkarde gehen, setzt deren Bänder nochmals derselben Maschine vor und vereinigt die zum zweiten Male gebildeten Bänder zu Wickeln auf der Wickelmaschine, welche dann einer ebenfalls gut gereinigten Feinkarde zur Bearbeitung übergeben werden. Von der Feinkarde wird das Material nicht in Bandform, sondern in losem Zustande abgenommen, wodurch man ein lockeres, gleichmäßiges Vließ erhält, das mittels Pressen in Ballen von etwa 25 bis 100^{k} verpackt als fertiges Verbandmaterial in den Handel kommt. Sollen die Fasern in dem Verbandmateriale etwas länger bleiben, was manchmal gewünscht wird, so wählt man das beste und weichste Rohmaterial, läßt dasselbe nur einmal über die Vorkarde und dann über die Feinkarde gehen.

(Vgl. Berichtigungen S. 648 dieses Bandes.)

Formel für die Berechnung des verbrannten Schwefels aus dem Sauerstoffgehalt der Bleikammer-Austrittsgase; von Prof. Dr. G. Lunge.

An Stelle der in diesem Bande S. 167 ff. gegebenen Berechnungsweise kann folgende viel einfachere und genauere treten, wobei man weder auf die Gesammtmenge der austretenden Gase, noch auf das Gewicht des aufgegebenen Pyrites Rücksicht zu nehmen braucht und direct aus dem Sauerstoffgehalt der Austrittsgase auf die Menge des verbrannten Schwefels in Gramm für 1^{l} der Austrittsgase schließt.

Die letzteren bestehen nach Absorption der Schwefel- und Stickstoff-Verbindungen aus einer gewissen Menge Stickstoff, entsprechend dem an Schwefel gebundenen Sauerstoff, und überschüssiger Luft. Letztere berechnet sich aus dem gefundenen Sauerstoffgehalte a ganz einfach $= \frac{a}{20{,}95}$, also ist der dem verbrannten Schwefel entsprechende Stickstoff $= 1 - \frac{a}{20{,}95}$. Der diesem wiederum entsprechende Sauerstoffgehalt muß durch Multiplication mit 20,95 und Division mit 79,05 gefunden werden, woraus sich der ungemein einfache Ausdruck $\frac{20{,}95 - a}{79{,}05}$ für den mit dem verbrannten Schwefel verbundenen Sauerstoff ergibt, ausgedrückt in Maßeinheiten des Austrittsgases. Da 1^{l} Sauerstoffgas bei 0° und 760^{mm} Druck 1g,4298 wiegt, so wird obiger Volumausdruck in den Gewichtsausdruck $(20{,}95 - a)\,\frac{1{,}4298}{79{,}05} =$

(20,95 — a) 0,018087 übergehen, oder für beliebige Temperatur t und Druck h in $(20{,}95 - a)\ 0{,}018087\ \frac{1}{1 + 0{,}00367\ t}\ \frac{h}{760}$. Wenn wir endlich bedenken, daß nach der Gleichung $2\,FeS_2 + 15\,O = Fe_2O_3 + 4\,SO_3$ auf 15 Mol. Sauerstoff je 4 Mol. Schwefel, oder auf 1 G.-Th. des erstern je 0,5333 des letztern kommen, so gelangen wir durch Multiplication mit dieser Ziffer schließlich zu der Formel: $(20{,}95 - a)\ 0{,}009637\ \frac{1}{1 + 0{,}00367\ t}\ \frac{h}{760}$, welche uns angibt, wie viel Gramm Schwefel in 1^l der Austrittsgase vorhanden wären, wenn er sich sämmtlich darin vorfände; die wirklich durch Absorptionsapparate in 1^l angezeigte Menge von Schwefel wird also den Verlust in Procenten zu berechnen gestatten. Bei sehr schlechter Arbeit, wo noch roher Kies übrig bleibt, muß man dann den Schwefelgehalt der Abbrände allerdings auch noch in Rechnung bringen und zu dem nach obiger Formel gefundenen Verluste, welcher sich nur auf den Kammergang selbst bezieht, hinzuaddiren. Die Formel sieht übrigens verwickelter aus, als sie es ist; die Correctur für Barometerstand wird man an den meisten Orten ganz weglassen dürfen, und diejenige für Temperatur kann man sich durch Tabellen sehr erleichtern.

Den Bericht über die Cassseler Ausstellung betreffend.

In dem schätzenswerthen Berichte „über die Ausstellung von Heizungs- und Lüftungsanlagen in Cassel 1877" (Bd. 225 S. 521. Bd. 226 S. 1. 113. 217) sind die von dem „Eisenwerk Kaiserslautern" ausgestellten Gegenstände meiner Construction in einer Weise besprochen, welche theils weitere Aufklärung, theils Berichtigung wünschenswerth erscheinen läßt.

1) Zwischen den Röhren und anderen sich gegenseitig bestrahlenden Theilen meines Centralheizungsofens Bleche anzubringen (S. 127 d. Bd.), ist eine bei dieser Construction nahe liegende Idee, auf die ich im J. 1870 gekommen bin, ohne zu wissen, daß Aehnliches bereits irgendwo ausgeführt oder angegeben worden war. Obwohl ich also diese Einrichtung meinerseits als Original betrachte, will ich doch auf Priorität nicht Anspruch machen.

2) Meinen Luftbefeuchtungsapparaten wird nur der Vorzug vor den offenen Schalen der Heizkammer eingeräumt, daß sie mit Leichtigkeit außer Wirkung gesetzt werden können (S. 230 d. Bd.). Damit scheint mir deren Hauptvorzug nicht klar genug ausgesprochen, welcher darin liegt, daß man, weil die Luftbefeuchtungsvorrichtung in jedem Zimmer angebracht wird, nicht in allen aus derselben Heizkammer ventilirten Zimmern gleich feuchte Luft ertragen muß, sondern in jedem Zimmer die Ventilationsluft nach speciellem Erforderniß befeuchtet. Soweit meine Erfahrung reicht, läßt sich mittels dieser Vorrichtungen der beabsichtigte Zweck sehr gut erreichen. (Vgl. Zeitschrift des bayerischen Architecten- und Ingenieurvereines, 1876 Heft 4.)

3) Dem Ausspruche, daß bewegliche Schornsteinköpfe, Drehköpfe u. dgl. von sicherer Wirkung seien, wo der Wolpert'sche Hut versagen sollte (S. 235 d. Bd.), kann ich die Erfahrung entgegenstellen, daß meine festen Apparate in manchen Fällen von bester Wirkung waren, wo man vorher Drehköpfe ohne Erfolg angewendet hatte. Daß der Wind durch einen sogen. Wolpert-Sauger in den Schornstein hinabbläst, ist

unmöglich (vgl. Zeitschrift für Biologie, 1877 S. 406); wo bei einem damit bekrönten Schornstein dennoch verkehrte Strömungen vorkommen, erklären sich diese entweder aus der Situation der Schornsteinmündung über dem Dache, woselbst bei höheren Dachflächen und anderen Gegenständen Luftstauungen entstehen, oder aus der Lage und Beschaffenheit der Thüren und Fenster, an welchen bei gewisser Windrichtung der Wind heftig saugt. Unter beiden Umständen kann aber die verkehrte Strömung durch keinen Schornsteinkopf verhütet werden, er mag wie immer gestaltet sein.

4) Das von mir erfundene statische Anemometer (236 d. Bd.) ist mit einem von Reinhardt ausgestellten, anderwärts schon mehrfach in Anwendung gekommenen Apparate in eine Linie gestellt. Ich glaube behaupten zu dürfen, daß mein statisches Anemometer weitaus jenes und auch jedes andere Anemometer an praktischem Werth übertrifft, überhaupt allen Bedingungen genügt, die man an ein praktisches Anemometer für Ventilationszwecke stellen kann und muß. (Vgl. Deutsche Bauzeitung, 1876 Nr. 47.) — Der Grundgedanke auch meines Anemometers wird als nicht ganz glücklich bezeichnet. Daß Wirbelungen und damit Störungen in der Luftbewegung durch das Instrument nicht veranlaßt werden, ist leicht nachzuweisen, indem man das Anemometer in eine Luftabzugsöffnung stellt und Cigarrenrauch hinter demselben erzeugt, welchen man etwa mittels einer Federspule langsam aus dem Munde entweichen läßt. Eine gewisse Stauung des Luftstromes bewirkt natürlich jeder in denselben gebrachte Gegenstand, allein alle Theile des Anemometers sind so geformt, daß sie den Luftstrom möglichst wenig hemmen. — Die Behauptung, es sei unzulässig, mit den abgelesenen Geschwindigkeiten zu rechnen, bestreite ich überdies aus dem Grunde, weil die Construction auf exact wissenschaftlicher Theorie basirt, die Scale aber in genauester Weise empirisch festgestellt, bezieh. controlirt wird. (Zeitschrift des bayerischen Architecten- und Ingenieurvereines, 1876 Heft 2 und 3.) — Man könnte sagen, daß die angedeutete Beobachtung mit Cigarrenrauch sich nur bei kleinen Geschwindigkeiten gut anstellen läßt, bei großen Geschwindigkeiten aber Wirbel leichter entstehen. Allein bei den in der Zeitschrift für Biologie mitgetheilten Versuchen über die Saugwirkung des Windes an Schornsteinhüten benutzte ich ein ausnahmsweise stark, für Messung sehr großer Geschwindigkeiten gebautes Anemometer derselben Construction; es wurden da an einem Schmiedegebläse Geschwindigkeiten von 8 bis 31^{m} in der Secunde gemessen und die Angaben stimmten mit den aus gleichzeitigen Manometerablesungen berechneten Geschwindigkeiten sehr gut überein. Möge mir die Bemerkung gestattet sein, daß ich nur die Förderung einer guten Sache im Auge habe und mir die Absicht fern liegt, durch Anpreisung von Vorzügen auf den Verkauf meiner Anemometer einzuwirken. Die genaue Herstellung derselben erfordert meine persönliche — physische und geistige — Arbeit in so hohem Grade, daß ich viele oder große Bestellungen gar nicht annehmen kann. Ein Anemometer, wie das speciell erwähnte, womit sich Geschwindigkeiten über 30^{m} noch zuverlässig messen lassen, ist überhaupt nicht käuflich zu haben.

5) In Betreff meiner Hygrometer (S. 236 d. B.) erlaube ich mir, um Ansprüchen auf Doppelhygrometer vorzubeugen, zu bemerken, daß ich zwei hygroskopische Fäden dem für die Ausstellung bestimmten Procenthygrometer nur deshalb eingefügt habe, um die Uebereinstimmung beider zu zeigen. In der That stimmten die Angaben beider Fäden immer überein, während bei den drei ausgestellten Klinkerfues'schen Haarhygrometern auch nicht annähernd eine Uebereinstimmung stattfand.

Kaiserslautern, November 1877.

Prof. Dr. Wolpert.

Die Kosten des elektrischen Lichtes.

In seinem Werkchen L'éclairage à l'électricité (Paris 1877. J. Baudry. Preis 6 Franken) macht H. Fontaine Angaben über die Kosten des auf verschiedene Weisen erzeugten elektrischen Lichtes (vgl. 1876 **220** 468).

60 Bunsen'sche Elemente von $0^m,20$ Höhe, welche 3 Stunden in Thätigkeit waren, lieferten anfänglich 75, schließlich 30 Carcelflammen, bei einem Aufwande der von Becquerel theoretisch zu 2,28 bezieh. 1,72 M. berechnet wurde, gewiß aber zu 2,40 M. angenommen werden darf.[1] Bei einem 1857 mit einer solchen Batterie auf die Dauer von 100 Stunden gemachten Versuche stellten sich die Kosten des bloßen Verbrauches nach den damaligen Preisen für die Stunde auf 2,84 M.

Leroux findet, bei jährlich 360 Arbeitstagen, die Kosten des von einer Alliance-Maschine (vgl. 1875 **216** 495) gelieferten Lichtes von 125 Carcelbrennern 1) bei Verwendung einer Kraftmaschine mit besonderem Kessel bei 10- bezieh. 5-stündiger täglicher Beleuchtung 13,80 bezieh. 10,28 M. für den Tag; 2) bei Mitbenutzung einer vorhandenen Maschine bezieh. zu 6,72 und 4,40 M.

Bei einer Gramme'schen Maschine (vgl. 1875* **216** 497. 1876 **221** 331), welche von einer schon vorhandenen Maschine mit getrieben wird, kann man als jährliche Ausgaben rechnen:

4000^k Kohlen, 28 M. für 1^t	112 M.
160^m Kohlenstäbe	256 „
Unterhaltung der Apparate 40 Pf. in 1 Stde.	200 „
10 Proc. Tilgung von 8000 M.	800 „
Summe	1448 M.

Hierbei sind 500 Betriebsstunden jährlich gerechnet und 4 Maschinen zu je 15 Flammen vorausgesetzt, welche jede 1280 M. kosten, während eine Serrin'sche Lampe (*1877 **224** 494) mit 360 M. und die Antriebsriemen mit 0,80 bis 1,60 M. für 1^m angesetzt sind, so daß die Gesammtanschaffungskosten für 1 Maschine sich auf 2000 M. belaufen.

Bei beständiger Nachtarbeit, wie bei Menier in Noisiel, und hydraulischem Motor betragen die Kosten für 4000 Nachtstunden für jeden Lichtherd:

320^m Kohlenstäbe . . .	512 M.
Unterhaltung	160 „
Jährliche Tilgung . .	200 „
	872 M.

Ein Vergleich zwischen den für die Beleuchtung der Ducommun'schen Gießerei mittels Gas und mittels elektrischen Lichtes aufzuwendenden Ausgaben führt dazu, daß das elektrische Licht 33 Mal billiger als Gaslicht ist, dabei 6 Mal mehr Licht gibt und die Gefahr von Explosionen und Feuersbrünsten vermindert. (Nach der Revue industrielle, Mai 1877 S. 194 ff.)

Sartiaux legt der Pariser Akademie (Comptes rendus, 1876 t. 82 p. 842) einen ähnlichen Vergleich der Leistung einer Gramme'schen Maschine mit Serrin'scher Lampe mit Gaslicht vor. Er berechnet für 150 Carcelbrenner stündlich $150 \times 0^{cbm},105$

[1] Die Preisangaben sind in den angeführten Quellen in Franken ausgedrückt, welche hier zu 0,80 M. angenommen wurden. D. Red.

Gas zu 24 Pf. für 1cbm oder 4,56 M., während der Aufwand für das elektrische Licht stündlich nur 78 Pf. beträgt.

Im Journal für Gasbeleuchtung, 1877 S. 433 ff. weist Oechelhäuser in Dessau darauf hin, daß diese Rechnungen deshalb nicht richtig seien, weil man bei wirklicher Einrichtung von Gasbeleuchtung nicht ebenso viele im Raum vertheilte Gasflammen brauchen würde, als die Leuchtkraft der Lichtmaschine beträgt; dann kehre sich aber das Verhältniß um. Durch eine in diesem Sinne angestellte Rechnung findet er dann, „daß bei 500 Stunden Brennzeit im Jahre 1cbm Gas 38,7 Pf., bei 4000stündiger 18 Pf. kosten darf, um mit der elektrischen Beleuchtung gleich zu stehen", vorausgesetzt, daß die Gramme'sche Maschine von einer größern Kraftmaschine mit getrieben wird. Dagegen bemerkt Cleff (Deutsche Industriezeitung, 1877 S. 407), der Vertreter der Fabrik von L. Bréguet in Paris, daß die von Oechelhäuser der Rechnung zu Grunde gelegte Anlage in La Chapelle nicht als maßgebend und normal gelten könne. Die auf die Anlage der Station La Chapelle (Paris) bezüglichen Zahlen theilt übrigens der Ingenieur-Assistent der Nordbahn A. Sartiaux im Journal des Franklin Institute[2] (September 1877 S. 158) mit.

In der mechanischen Weberei von Pouyer-Quertier in L'Ile-Dieu stellen sich die Kosten eines Leuchteffectes von 400 Gasflammen nur auf 1,76 M.; hier wird die Gramme'sche Maschine ebenfalls von der Webereimaschine getrieben. E—e.

Ueber die Einführung eines metrischen Systemes für Befestigungsschrauben.

Im Anschlusse an die unter obigem Titel in diesem Journal, Bd. 224 S. 219 ff. gebrachten Mittheilungen aus dem Referate der Commission des Vereines deutscher Ingenieure bringen wir im folgenden die Hauptpunkte des in dieser Frage abgegebenen Gutachtens der Abtheilung für Mathematik und Mechanik des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleißes, Referent Director Lohren (Verhandlungen, 1877 S. 338). Es wird darin zunächst die Schwierigkeit anerkannt, die Abmessungen und Verhältnisse des Whitworth'schen Gewindes auf das Metermaß zu übertragen, da diese dem englischen Maße entnommen im Metermaße nur durch Brüche angegeben, mithin auf den in den Werkstätten verwendeten Metermaßstäben nicht abgegriffen werden können. Sodann wird aber mit Rücksicht auf den dort aufgestellten Satz, „daß die allgemeine Anerkennung, welche das Whitworth'sche Gewindesystem gefunden, als Beweis gelten könne, daß die Wahl der Durchmesser, das Verhältniß der Ganghöhen zu den Durchmessern und die Form der Gewinde den praktischen Bedürfnissen glücklich angepaßt seien", und mit Rücksicht auf den dort enthaltenen Schlußsatz, „daß der Vergleich mit dem Whitworth'schen Gewinde den Prüfstein für die anderen aufgestellten Systeme abgeben müsse", als Resultat der diesbezüglichen Vergleiche erkannt, daß keines der älteren Systeme irgend einen Vorzug aufweist, welcher zu einem Verlassen des Whitworth-Gewindes veranlassen könnte. Nur die neue, vom Pfalz-Saarbrücker Bezirksvereine vorgeschlagene Schraubenscale erfüllt alle die Forderungen, welche dort

[2] Diese Gesellschaft hat nämlich eine vergleichende Untersuchung der verschiedenen zur elektrischen Beleuchtung dienlichen Maschinen beschlossen und zur Einsendung der letzteren öffentlich aufgefordert. D. Red.

aufgestellt wurden. Die nachstehende Tabelle zeigt, wie außerordentlich sinnreich und gesetzmäßig die Pfalz-Saarbrücker Scale aus der Whitworth'schen herausgeschält worden ist.

Durchmesser der Bolzen	Ganghöhen		Durchmesser der Bolzen	Ganghöhen		
Whitworth.	Whitworth bezieh. Pfalz-Saarbrücker	6 Ganghöhen	Whitworth.	Whitworth bezieh. Pfalz-Saarbrücker		6 Ganghöhen
Zoll engl.	mm	mm	Zoll engl.	mm	mm	mm
—	6	1,0	5	—	28	3,6	18
1/4	6,35	1,27	—	1 1/8	28,57	3,63	—
—	7	1,2	6	1 1/4	31,75	3,63	—
5/16	7,93	1,41	—	—	32	4,0	20
—	8	1,4	7	1 3/8	34,92	4,24	—
3/8	9,52	1,58	—	—	36	4,04	22
—	10	1,6	8	1 1/2	38,10	4,23	—
7/16	11,11	1,81	—	—	40	4,8	24
—	12	1,8	9	1 5/8	41,27	5,08	—
1/2	12,70	2,11	—	1 3/4	44 25	5,08	—
—	14	2,0	10	1 7/8	47,62	5,64	—
5/8	15,87	2,30	—	—	48	5,4	27
—	16	2,2	11	2	50,82	5,64	—
—	18	2,4	12	—	56	6	30
3/4	19,04	2,54	—	2 1/4	57,17	6,35	—
—	20	2,6	13	2 1/2	62,52	6,35	—
—	22	2,8	14	—	64	6,06	33
7/8	22,22	2,82	—	2 3/4	69,87	7,24	—
—	24	3,0	15	—	72	7,2	36
1	25,40	3,17	—	3	76,20	7,24	—
—	26	3,2	16	—	80	7,8	39

Hiernach läßt sich wohl behaupten, daß dieses Pfalz-Saarbrücker Schraubensystem in der Bildung der Durchmesser und Ganghöhen die größte Stetigkeit und Einfachheit erreicht hat, ohne dabei einen praktischen Vortheil des Whitworth'schen Systemes preisgegeben zu haben. Vorausgesetzt also, daß neben der Whitworth'schen Scale noch eine reine metrische eingeführt werden solle, was vom theoretischen und nationalen Standpunkte aus gewiß sehr verlockend erschiene, so verdient dieses System vor allen anderen bisher bekannten metrischen Gewindesystemen den Vorzug.

Die Frage bezüglich des Gewindequerschnittes (vgl. Bd. 224 S. 546) wird dahin erledigt, daß, von der geringen Schwierigkeit der Construction eines Winkels von 55° abgesehen, auch hier Whitworth in der goldenen Mittelstraße das Richtige getroffen hat.

Mit Bezug auf das (Bd. 224 S. 219) über die Zweckmäßigkeit der Aufstellung eines einheitlichen Systemes für Befestigungsschrauben Gesagte, wird erklärt, daß das Urtheil für das Whitworth-Gewinde entgiltig gesprochen und die Frage thatsächlich erledigt sei, indem nach dem Commissionsreferate von 365 Fabriken 316 das Whitworth'sche System ausschließlich, oder fast ausschließlich in Gebrauch zu haben erklärten, welches Ergebniß bei ferneren Nachforschungen seitens der „Abtheilung für Mathematik und Mechanik" noch mehr zu Gunsten der das Whitworth'sche System gebrauchenden Fabriken ausfiel. Man einigte sich daher nach eingehenden Erörterungen zum Beschluß, daß das anzustrebende Ziel einer allgemeinen Einigung nur durch ein-

heitliche Einführung und bedingungslose Anerkennung des Whitworth'schen Gewindes zu erreichen sei, und erklärte sich:

1) für die alleinige und ausschließliche Beibehaltung des Whitworth'schen Schraubensystemes;

2) für die Bezeichnung der Gewinde nach fortlaufenden Nummern;

3) für die Benutzung von Normallehren zur Herstellung und zum Messen der Gewinde;

4) für Controlstellen mit staatlicher Autorität (Eichungsämter) zur Prüfung der Normalgewinde-Lehren. [1]

Miscellen.

Die gewöhnlichen Centrifugalregulatoren; von Ingenieur L. Zehnder.

In der Abhandlung gleichen Titels, Bd. 225 S. 1 ff. ist bei der Besprechung des pseudoparabolischen Regulators S. 8 Z. 20 bis 5 von unten eine Stelle enthalten, zu welcher der Verfasser nachstehende Ergänzung und theilweise Berichtigung einsendet: „Daß dieser Regulator, in den richtigen Grenzen benutzt, wirklich brauchbar ist, läßt sich leicht aus folgender Ueberlegung erkennen. Mit Wachsen der Abscisse (x) nimmt auch der Krümmungsradius (ϱ) stetig zu. Bewegt sich also ein Punkt auf dem Krümmungskreis, statt auf der Parabel, nach größeren Abscissen, so gelangt er ins Innere derselben Parabel, seine Tangente dreht sich viel rascher als die entsprechende Parabeltangente gegen eine der Y-Achse parallelen Lage; er erreicht sonach immer stärker ansteigende, also größeren Tourenzahlen entsprechende Parabeln; bewegt er sich aber in Richtung der abnehmenden Abscissen, dann dreht sich seine Tangente langsamer als die entsprechende Parabeltangente, er gelangt demnach wiederum auf größeren Tourenzahlen entsprechende Parabeln. Benutzt man also diesen Regulator vom Ausgangspunkte an aufwärts, dann erfüllt er vollständig die an ihn gestellten Bedingungen, ist somit brauchbar. Nähme man als Regulatorpendellänge einen größern als den Krümmungsradius, dann würden zu dessen höheren Stellungen für Gleichgewicht kleinere, zu den tieferen Stellungen aber größere Tourenzahlen gehören; ein solcher Regulator würde also vollständig unbrauchbar sein. Wird hingegen die Pendellänge kleiner gemacht als der Krümmungsradius, dann entsprechen höheren Lagen größere, tieferen Lagen geringere Tourenzahlen, letzteres aber nur bis zu einer gewissen Grenze".

Vorrichtung zur Verhütung des Zerschlagens der Ventile und Ventilsitze.

Zu diesem Gegenstand, welcher im vorigen Jahrgang * Bd. 222 S. 216 aufgenommen ist, bringt „Glückauf" nachstehende Berichtigung.

Die vornehmste Ursache des starken Verschleißes von Pumpenventilen, welcher hier durch „Ventilverschlag" bezeichnet ist, bilden allerdings die Stöße, welchen die-

[1] In der 18. Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure, abgehalten am 27. bis 30. August 1877 in Frankfurt a. M., wurde folgender Antrag der betreffenden Commission angenommen. In Erwägung, daß weitaus die Mehrzahl der technischen Vereine und Behörden, welche von der Commission um ihr Urtheil befragt wurden, und darunter grade die einflußreichsten, sich nicht für Annahme eines metrischen Systemes erklärt hat, — daß die von verschiedenen Seiten beliebte Verwandlung in oder Annäherung des Whitworth'schen Systemes an das Metermaß als ein dürftiger Nothbehelf, welcher die so sehr betonten Vortheile der Internationalität verschwinden macht, die unterstützende Empfehlung nicht verdienen, — daß die Anzahl der erklärten Anhänger eines metrischen Gewindesystems eine zu geringe ist, um darauf hin die Auswahl eines bestimmten metrischen Systemes zu treffen, — beschließt der Verein deutscher Ingenieure: „die Bestrebungen zur Einführung eines einheitlichen metrischen Schraubengewinde-Systemes sind als vorläufig aussichtslos von Vereins wegen einzustellen."

selben beim Schließen ausgesetzt sind, und die Verminderung oder Vermeidung derselben ist bei der Construction einer mit hohem Druck arbeitenden Pumpe eine Hauptaufgabe. Die sichersten Wege hierzu, welche sich auch in der Praxis bewährt haben, sind: 1) Die Ventile müssen bei möglichst geringem Hub einen möglichst großen Durchgangsquerschnitt öffnen; 2) dieselben müssen schon geschlossen haben, bevor der Rückgang des Kolbens beginnt. Zur Erreichung des ersten Zweckes hat sich das Etagenventil gut bewährt, welches aus mehreren über einander liegenden Ringen besteht; und um den zweiten zu erreichen, hat man kräftige Spiralfedern angewendet, welche durch ihren Druck von oben auf das Ventil ein sofortiges Schließen bewirken, wenn der Kolben auf dem Hubwechsel still steht.

Eine Feder oder ein Gummikissen, von unten nach oben wirkend, würde genau den entgegengesetzten Effect bewirken, indem das Ventil dadurch am Zufallen gehindert ist, also erst durch das zurücktretende Wasser dazu gezwungen wird, was stets einen heftigen Stoß erzeugt. Diesen zu vermindern, vermag eine von unten wirkende Spiralfeder nicht, denn sie darf doch nicht so stark sein, daß der auf dem Ventil lastende Druck annähernd aufgehoben wird (der nebenbei bei unterirdischen Wasserhaltungen bis zu 10 000^{k} beträgt und wofür eine Feder zu construiren wohl schwierig sein dürfte), und wenn sie nur für einen geringen Theil, etwa für $^{1}/_{10}$, genügt, so ist sie ganz nutzlos. Der Erfinder dieser soweit ganz zwecklosen Vorrichtung scheint auch nicht daran gedacht zu haben, daß Gummi oder Kautschuk, in einen geschlossenen Raum gepreßt (wie auf der Zeichnung angegeben), so unelastisch ist wie Wasser, also gar keinen Buffer abgibt.

Luftseilbahn.

Nichts geringeres als diesen stolzen Titel verdient die Idee von G. Stevenson in Wantage (England), welche neuestens vor der British Association vorgetragen wurde und im Engineer, October 1877 S. 244 mit Abbildungen veröffentlicht ist. Um das Pflaster der Straßen zu schonen, den Verkehr nicht zu hemmen, die Anlagekosten zu vermindern, die Reibungswiderstände verschwinden zu machen und sonstige Vortheile zu erringen, gibt es ein einfaches Mittel: Man bringt die Räder des Wagens, statt unterhalb desselben, über dem Dach an. Dort laufen sie, eines vorn, eines hinten, auf einer schwebenden Schiene, von einem „entsprechenden" Träger getragen, der in „entsprechenden" Distanzen von Säulen gestützt wird. Die Zugkraft aber, das Pferd, läuft nach wie vor auf dem gewöhnlichen Pflaster. M-M.

Das Telephon.

Am 23. November stellte Prof. Dr. Zetzsche und Telegraphen-Oberinspector Pörsch auf dem in Dresden von der k. Commandantur nach dem Arsenale und der Infanteriekaserne gehenden Kabel von etwa 5^{km} Länge Versuche mit dem Bell'schen Telephon[1] an. In der Commandantur und in der etwa in der Mitte des Kabels liegenden Schützenkaserne wurden nach und nach bis je 4 Telephone (je 2 von Siemens und Halske in Berlin und je 2 von L. Rentzsch in Meißen) gleichzeitig, und zwar hinter einander, eingeschaltet und in das 5^{km} lange Kabel auch noch ein künstlicher Widerstand von 100 S.-E. (entsprechend einer gewöhnlichen Telegraphenleitung von 100^{km}) aufgenommen. An jeder der beiden Stellen, zwischen denen fast 1 Stunde lang hin und her gesprochen wurde, konnten hierbei 4 Personen gleichzeitig das von der andern Stelle aus Gesprochene ganz deutlich hören und verstehen. Die Versuche wurden am 24. November wiederholt und dabei die Schützenkaserne als Zwischenstation zwischen Commandantur einerseits und Arsenal und Infanteriekaserne anderseits benutzt, wobei jede der drei gleichzeitig besetzten Stationen beliebig mit jeder der beiden andern sich zu verständigen vermochte. Das Kabel enthält blos einen Leiter und wurde an beiden Enden mit der Erde verbunden.

[1] Vgl. 1877 **223** 647. Nähere Beschreibung des Apparates folgt im nächsten Hefte. — Vgl. auch Ph. Reis, 1863 **168** 185. **169*** 23. 399.

Protheroe's patentirter elektrischer Signalapparat für Taucher.

Die in der gewöhnlichen Taucherleine (life line) liegenden isolirten Leitungsdrähte enden an zwei Federn, welche an den einander zugewendeten Seiten mit Platincontacten versehen sind. Diese Federn sind in einer an das untere Ende der Leine sich anschließenden, unten in einen Ring endenden Röhre untergebracht und liegen mit ihren freien Enden in einer Vertiefung eines durch die Röhre hindurchgesteckten und beiderseits über dieselbe vorstehenden Riegels aus Ebonit oder einem andern isolirenden Material. Ueber die Röhre und den Riegel endlich ist ein Kautschukrohr geschoben und wasserdicht befestigt. Der von allen Seiten gleichmäßig kommende Wasserdruck drückt zwar das Kautschukrohr ein, verschiebt jedoch den Riegel nicht und läßt die Contacte fern von einander. Drückt dagegen der Taucher mit dem Daumen nur von der einen Seite auf den Riegel, so legt dieser die eine Feder auf die andere, und nun kann ein elektrischer Strom die beiden Leiter durchlaufen und auf einem beliebigen, auf dem Schiffe befindlichen Telegraphen, z. B. einem Morse, Zeichen geben. (Nach Engineering, August 1877 S. 127.)

Elektrisches Licht auf Schiffen.

Der Dampfer Faraday wurde, während er bei Gravesend vor Anker lag, mittels einer Siemens'schen dynamo-elektrischen Lichtmaschine beleuchtet, welche ein Licht von 4000 bis 6000 Normalkerzen gab. Diese Maschine wurde von einer besondern Dampfmaschine an Bord getrieben, welche, während das Licht leuchtete, etwa 3e verbrauchte. Die Siemens'sche Lampe befand sich an der Uferseite der Brücke, so daß das Ufer beleuchtet wurde und nach dem Faraday gehende Boote ganz sicher waren. In einer Entfernung von über 400m konnte man im Lichte Geschriebenes bequem lesen. Auf See wird die Lampe an der Mastspitze befestigt und macht so das Schiff nicht nur andern Schiffen besser sichtbar, sondern läßt auch vom Schiff aus entfernte Gegenstände deutlicher erkennen und gestattet bei Nacht die verschiedensten Arbeiten an Bord. (Nach dem Telegraphic Journal, 1877 Bd. 5 S. 245. Vgl. 1876 **221** 283.)

E—e.

Reinigung des Kesselspeisewassers mittels Bohlig's Magnesiapräparat.

G. theilt in der Chemikerzeitung, 1877 S. 328 seine Erfahrungen über Anwendung dieses Mittels (1877 **226** 94.[1] 527. 530) an zwei großen Dampfkesseln mit. Nach zweimonatlichem Gange wurde der eine der Kessel, unter dem täglich 2800k Kohlen verbrannt wurden, geöffnet. Das Wasser, welches zum Speisen gedient hatte und bei 50 bis 60° mit dem Magnesiapräparat behandelt worden war, enthielt in 1l:

Gyps	185mg
Kohlensauren Kalk . . .	100
Kohlensaure Magnesia . .	63
Chlormetalle	78.

Der Kessel war mit einer 2mm starken Kruste von Kesselstein bedeckt, genau wie früher, nur machte man die Bemerkung, daß derselbe ganz weiß und faserig krystallinisch war und leichter absprang, als dies früher der Fall war.

Ueber Steinkohle vom nördlichen Polarkreise.

Nach T. Wills (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1877 S. 1764) war eines der Resultate der jüngsten englischen Nordpol-Expedition die Entdeckung von Kohle in 81° 44′ nördlicher Breite, 65° 3′ westlicher Länge (Greenwich). Analysirt ergibt sie sich als gute bituminöse Kohle, die ungefähr 77 Proc. Kohle, etwas über 5 Proc. Wasserstoff und weniger als 1 Proc. Schwefel enthält.

[1] S. 95 Z. 5 v. u. ist „354" statt „341" zu lesen. D. Red.

Analysen spanischer Lignite.

Lignite aus dem Cenoman der spanischen Provinz Teruel aus den Becken von Gargallo, Utrillas u. a. hatten nach den Untersuchungen von Villot (Annales des Mines, 1877 t. 11 p. 339) folgende Zusammensetzung:

Bezeichnung der Kohlen.	Becken.	Asche.	Kote.	Flüchtige Stoffe.	Schwefel.	Brennwerth.
Los Tajos	Gargallo	2,0	46,0	52,0	1,2	0,617
Pellegrina	„	7,0	45,0	48,0	1,0	0,589
Rosa	„	10,0	36,0	54,0	1,9	0,576
Serrana	„	7,0	41,0	52,0	1,2	0,555
Estrella	„	13,0	40,0	47,0	1,7	0,545
Luciana	„	14,0	40,0	46,0	3,0	0,520
Clemente	Utrillas	2,0	51,0	47,0	0,2	0,689
Madrillena	„	3,0	49,0	48,0	0,7	0,664
Desgl. obere Schicht .	„	3,0	53,0	44,0	0,6	0,672
Col	„	4,5	47,5	48,0	0,2	0,658
Deseada	„	4,0	50,0	46,0	0,9	0,696
Pesadilla	„	2,0	53,0	45,0	0,6	0,710
Thal von Arino . . .	Arino	14,0	36,0	50,0	5,3	0,485

Die Holzgewächse der höchsten Punkte der Erde.

Aus einer Zusammenstellung der Holzgewächse, welche in den verschiedenen Erdtheilen bis zu 5500m Meereshöhe wachsen, schließt Göppert (Berichte der botanischen Section der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, 1876 S. 152), daß auf der ganzen Erde die Coniferen oder Nadelhölzer als letzte oder am höchsten vorkommende Bäume erscheinen, und zwar in der nördlichen Halbkugel Abietineen, in der südlichen Cupressineen und Taxineen, wie z. B. in Chili. Als Sträucher spielt diese große natürliche Ordnung die nämliche Rolle, Abietineen in der nördlichen und Cupressineen in der südlichen Halbkugel. Es sind ihnen insgesammt nur die Ericaceen an die Seite zu stellen, die sie in räumlicher Ausdehnung wegen des so großartigen geselligen Wachsthums der einzelnen Arten sicher noch weit übertreffen, wie die Rhododendreen und die Vaccinieen in der nördlichen Halbkugel, denen sich stellvertretend noch die Thibaudien, Befarien u. s. w. in der südlichen hinzugesellen. Als ein der gesammten übrigen hochalpinen Flora ganz fremdes Element treten nur in den südamerikanischen Anden Compositen als Bäume und Sträucher auf, wie Stevien, Baccharis und die Espeletien.

Ueber Nickelgewinnung; von H. Lundborg.

Wiewohl an und für sich nur ein Rohmaterial der Neusilberfabrikation, nennt man doch das mit Kupfer legirte Nickel raffinirtes Nickel, sobald es von fremden schädlichen Beimengungen gereinigt ist. Der Nickelgehalt beim galvanischen Versilbern schwankt von 4 bis 15 Proc.; mit dem Gehalte steigt die Härte, auch wird die Farbe heller. Raffinirtes Nickel erscheint im Handel als sogen. Pulvernickel, als Würfelnickel und zuweilen als Granulirnickel. Es besteht aus sehr verschiedenen Legirungen zwischen mehr oder weniger mit Kobalt gemengtem Nickel und Kupfer, und variirt der Nickelgehalt von 50 bis 95 Proc. Bei der Argentanfabrikation soll schon 1 Proc. Eisengehalt schädlich sein, nicht minder ein Schwefelgehalt von 0,1 Proc. des Nickelgehaltes.

Die Werke, welche veredeltes Nickel erzeugen, sind sehr wenige; die meisten derselben gewinnen auch Kobaltpräparate. In Deutschland und Oesterreich erzeugen

Nickel: Fleitmann-Witte zu Iserlohn und Schwerte, Schneeberg, Oberschlema und Pfannenstiel in Sachsen; Matthes in Schneeberg; „Victoriahütte" in Schlesien; „Editha-Blaufarbenwerk" in Schlesien; Schladming in Steiermark und Brixlegg in Tyrol. Von diesen werden nur die beiden zuerst aufgeführten Werke in großem Maßstabe betrieben, während die übrigen untergeordnet sind. Alle diese Werke verarbeiten fast ausschließlich aus dem Auslande bezogene Rohstoffe, Erze und Steine aus Schweden, Norwegen, Piemont, Ungarn und Südamerika. Nur ganz ausnahmsweise besitzt Deutschland Speiskobalt, Kupfernickel, Kobalt- und Nickelglanz; diese Erze halten aber 15 bis 35 Proc. Nickel und Kobalt. Obgleich eisenreiche Schwefelmetalle oft fehlen, so wird der nasse Weg doch nur an einer Localität angewendet. Arsenikhaltige Erze verschmilzt man auf Speise; für schwefelhaltige Erze benutzt man das gewöhnliche Sulufchmelzen, welches einen mehr oder weniger nickel- und kobalthaltigen Stein liefert, der durch wiederholtes Rösten und Schmelzen concentrirt wird, wobei sich das Eisen verschlackt; oder man röstet den pulverisirten Stein und löst ihn in Säuren, um dann die oxydirten Bestandtheile nach einander durch verschiedene Fällungsmittel abzuscheiden. Die auf diese oder jene Weise erzielten Endproducte können sein: Granulirtes Nickel; Pulvernickel, beide mit verschiedenem Nickelgehalt; Würfelnickel, welches auf trockenem Wege mit 60 bis 80 Proc. Nickelgehalt erlangt wird, das aber durch Reduction des auf nassem Wege gefällten Nickeloxydes mit 95 bis 98 Proc. Nickelgehalt sich soll erzielen lassen; und endlich Farben von Nickel- und Kobaltsalzen, die man ausschließlich durch Fällen aus Lösungen erhält. Von diesen werden viele verschiedene Arten gewonnen, die in der Glas- und Porzellanindustrie täglich mehr zur Anwendung kommen. (Nach der Berg- und hüttenmännischen Zeitung, 1877 S. 300.)

Zur Untersuchung von Portlandcement.

Die Probestücke von John Grant zur Bestimmung der Zugfestigkeit der Cemente sind bekanntlich in ihrer Grundform nach einem Würfel gestaltet und haben in der Mitte eine Verschwächung, in welcher der Stabquerschnitt auf $14^{qc},5$ reducirt ist. Die Uebergänge des schwächeren Theiles in die beiden stärkeren erfolgen scharf, d. i. ohne Benutzung von Ausrundungen. Bei dem Londoner „Metropolitan Board of Works" ist für jene Probekörper eine Zugfestigkeit von 357^{k}, d. i. rund 25^{k} für 1^{qc} vorgeschrieben.

Deacon hat nun mit Probeformen gearbeitet, die nicht nur geringeren Querschnitt als die Grant'schen Formen besaßen, sondern von diesen auch dadurch sich unterschieden, daß die Uebergänge des kleineren Querschnittes in die beiden großen unter Verwendung von ausrundenden Flächen hergestellt waren. Deacon's Versuche haben gezeigt, daß bei Verwendung dieser Probeformen, bei sonst gleicher Mischung und Behandlung der Körper und Prüfung nach 7tägiger Erhärtungsdauer in Wasser, die Zugfestigkeit des Cementes um etwa 16 Proc. sich erhöht, und daß nach den Resultaten, die sich bei einjähriger Fortsetzung seiner Versuche ergeben haben, bei Probekörpern von $14^{qc},5$ kleinstem Querschnitt eine Zugfestigkeit nach 7 Tagen von nicht weniger als rund 30^{k} für 1^{qc} verlangt werden kann. Deacon hat ferner als passende Form für Erprobung auf relative Festigkeit Stäbe von 263^{mm} Länge und 37^{mm} Seite des Querschnittes in Vorschlag gebracht; die Unterstützungen des Stabes sind 250^{mm} weit zu legen, und es ist der Stab in der Mitte mit einem Einzelgewicht von 68^{k} zu belasten. Wenn von drei belasteten Stäben während der Zeitdauer von 1 Minute nach Aufbringen der Last mehr als ein Stab zerbricht, soll die Zurückweisung der Waare erfolgen können. Es ist hierbei ein mit Sand unversetzter Cement, Pressen des Mörtels in der Form und 7tägige Erhärtung unter Wasser zu denken. (Nach der deutschen Bauzeitung, 1877 S. 430. Vgl. 1877 **225** 565.)

Mann bestätigt den Einfluß der feinen Mahlung auf die Festigkeit des Cementes. (Thoninduſtriezeitung, 1877 S. 299.)

Gelegentlich eines Besuches der Cementfabrik Amöneburg bei Biebrich [1] unter

[1] Die Portlandcementfabrik von Dyckerhoff und Söhne ist bevorzugt durch ihre besonders günstige Lage, indem das von ihr eingenommene 14^{ha} große Grundstück einerseits vom Rheinstrom, anderseits von der Nassauischen Bahn begrenzt wird. Das nöthige Rohmaterial von Kalksteinen, Kalkmergeln und Thon wird

freundlicher Führung des Hrn. R. Dyckerhoff, hatte Referent Gelegenheit, sich von der vorzüglichen Beschaffenheit des Amöneburger Cementes zu überzeugen. Nach 28tägiger Erhärtungsdauer gab (als Durchschnitt von 10 Proben) 1 Th. Cement mit 3 Th. Normalsand 13k,8 und bei 5 Th. Sand 8k Zerreißungsfestigkeit für 1qc.

Welch großen Einfluß die Beschaffenheit des Sandes auf die Festigkeit der Cemente hat, zeigen nach gef. Mittheilung von Dyckerhoff folgende Versuche. Amöneburger Portlandcement von 1,5 Stunden Bindezeit[2] gab mit 3 Th. Normalsand nach 7 Tagen eine Zugfestigkeit von 7k,6, nach 28 Tagen von 13k,8. Derselbe Cement mit reinem scharfen Rheinsand, der noch viel feines Korn enthält und aus dem der Normalsand für die Fabrik gewonnen wird, ergab jedoch nur 6k,6 nach 7 und 10k,4 nach 28 Tagen. Die Proben mit Rheinsand waren genau nach dem Verfahren der Normalprobe (vgl. 1877 224 420) hergestellt; um jedoch dem Mörtel dieselbe Consistenz zu geben als dem mit Normalsand, mußten auf 1000g trockne Mischung 110cc statt 100cc Wasser genommen werden.

Zum Vergleich der Zug- und Druckfestigkeit wurden in gleicher Weise Probestücke mit dem erwähnten Mauersand, der durch ein Sieb mit 7 Maschen auf 1qc gefallen war (gibt etwa 8 Proc. Normalsand), und demselben Cement hergestellt. Nach 28 Tagen wurden folgende Festigkeiten erhalten:

	Zug.	Druck.
1 Th. Cement, 3 Th. Sand	10,4	105,6
1 „ „ 4 „ „	8,6	82,1
1 „ „ 5 „ „	7,6	66,2.

Der Cement hat im Durchschnitt (nach Fresenius) folgende Zusammensetzung:

Rückstand . . .	1,47
Kieselsäure . . .	20,92
Eisenoxyd . . .	3,51
Thonerde . . .	6,41
Kalk	62,12
Magnesia . . .	2,85
Kali	0,88
Natron . . .	0,63
Schwefelsäure . .	0,76
Kohlensäure . . .	0,40
	99,95.

Schließlich möge noch eine Verbesserung an dem Zerreißungsapparate erwähnt werden, welche Schickert in Dresden für 20 M. liefert. Um den persönlichen Fehler bei dem Abschluß der Schrotzufuhr zu beseitigen, bewirkt das beim Zerreißen der Probe niederfallende Schrotgefäß mittels Hebel selbstthätig die Unterbrechung des Schrotzuflusses (vgl. *1877 224 487). F.

Verfertigung von Glasspiegeln; nach J. E. Pratt.

Die Glasplatte empfängt drei Ueberzüge. Der erste, nach vorhergegangenem sorgfältigem Reinigen, ist eine Lösung von 1 Th. Zinnchlorür in 100 Th. destillirtem Wasser; der zweite ist eine Lösung von 2 Th. Ammoxalat, 4 Th. Traubenzucker,

auf den der Fabrik gehörigen Grundstücken direct gewonnen. Das Zerkleinern des Rohmaterials geschieht theils auf nassem, theils auf trockenem Wege, auf Kollergängen und anderen Zerkleinerungsmaschinen. Zum Feinmahlen des Rohmaterials und des in zwei Hoffmann'schen Ringöfen gebrannten Cementes dienen 20 Mahlgänge. Die Versendung des fertigen Cementes erfolgt in mit Maschinenbetrieb auf der Fabrik angefertigten Tonnen. Den Betrieb sämmtlicher Arbeitsmaschinen vermitteln vier Dampfmaschinen und zwei Locomobilen von zusammen 480e und finden 350 bis 400 Arbeiter Beschäftigung. Die Einrichtungen gestatten eine Jahresproduction von 200 000t Cement.

2 Jeder Prüfung auf Festigkeit hat die Untersuchung auf Volumbeständigkeit und Bindezeit voranzugehen, da diese von wesentlichem Einfluß auf die Festigkeit ist.

1 Th. Kalk und 1 Th. Cyankalium in 1000 Th. Wasser; der letzte Ueberzug ist der übliche von Silbernitrat, Ammoniak und Weinsteinsäure. (Englisches Patent vom 24. März 1876 nach den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft, 1877 S. 1761.)

Ueber das Celluloid.

Einer längern Abhandlung über das sogen. Celluloid (vgl. 1877 **225** 520) von J. Cloüet (Bulletin de la Société de Rouen, 1877 p. 36) entnehmen wir Folgendes über die Herstellung desselben. Ein fortdauernd abgewickelter Papierbogen wird mit einem Gemisch von 5 Th. Schwefelsäure und 2 Th. Salpetersäure behandelt, gut ausgewaschen, abgetrocknet und das so erhaltene Pyroxylin mit Kampher gemischt und gepreßt.

Bis jetzt bestand nur eine Celluloidfabrik und zwar in Newark (New-Jersey, Nordamerika); doch wird jetzt auch in Stains bei St. Denis in Frankreich eine solche errichtet. Dasselbe wird zu Billardkugeln, Schirmgriffen, Kämmen, Spielsachen, Messergriffen, Bruchbändern, sogar zu künstlichen Gebissen verarbeitet. Die amerikanische Gesellschaft benutzt die Masse auch als Bindemittel für Schmirgelschleifsteine.

Referent hatte neulich Gelegenheit, sich von der Feuergefährlichkeit des Celluloids zu überzeugen. Eine rothe Broschе entflammte sofort, bei Berührung mit einem brennenden Zündhölzchen, glimmte nach dem Ausblasen fort und entwickelte einen unausstehlichen Kampfergeruch. Vor Anwendung desselben kann daher nur gewarnt werden. F.

Zur Kenntniß des Nitroglycerins.

Einer ausführlichen Abhandlung über Nitroglycerin und Dynamit von A. Brüll (Bulletin de la Société d'Encouragement, 1877 t. 4 p. 493 und 562) entnehmen wir die Angabe, daß die Zersetzung desselben bei der Explosion nach folgender Gleichung vor sich geht: $C_6H_2(NO_6H)_3 = 6CO_2 + 5HO + 3N + O$. Brüll berechnet hieraus, daß 1k Nitroglycerin 712l permanente Gase und 1321c (vgl. 1874 **213** 86), 1k Schießpulver *(13S + 30C + 16KO, NO5)* dagegen nur 225l Gase und 608c gibt. Der Druck, den 1k Nitroglycerin in einem Raum von 1l Inhalt ausübt, ist hiernach 6 bis 7 Mal so stark als der von 1k Schießpulver (vgl. 1874 **214** 249). Die weiteren Ausführungen des Verfassers über Herstellung (1876 * **221** 274), Geschichte und Anwendung (1874 ***214** 25) dieser Sprengmittel enthält nichts Neues.

Verbessertes Hygrometer.

Nach Alluard (Comptes rendus, 1877 t. 85 p. 568) erkennt man den Thaupunkt viel leichter und sicherer als bei den bisherigen Apparaten, wenn man die vergoldete Metallfläche, welche durch Aether abgekühlt wird, mit einer vergoldeten Silberplatte einrahmt, deren Temperatur hierbei nicht vermindert wird, auf der sich daher auch kein Thau niederschlägt. Die abzukühlende Fläche bildet die eine Seite eines kleineren Gefäßes, in welchem Aether durch einen Luftstrom in bekannter Weise zum Verdunsten gebracht wird.

Der alkoholische Procentgehalt der australischen Weine.

Zum richtigen Verständniß der nach Moody (1876 **219** 471) mitgetheilten Alkoholgehalte von australischen Weinen ist nachzutragen, daß die daselbst angeführten Zahlen nicht „absoluten Alkohol" bedeuten, sondern den in England bei solchen Bestimmungen gebräuchlichen „Probespiritus" (proof spirit), welcher 49,3 Gew.-Proc. oder 57,09 Proc. Tralles hat.

Analyse eines alten Weines.

Berthelot (Comptes rendus, 1877 t. 84 p. 1060) hat einen Wein untersucht, der sich in einem zugeschmolzenen Glasgefäße von beistehender Form befand, das im Museum in Marseille aufbewahrt wurde. Das Gefäß faßte 35, enthielt aber nur 25cc Flüssigkeit. Es war auf dem römischen Kirchhofe von Aliscamps (Campi Elysei) aufgefunden, also mindestens 1700 Jahre alt und wahrscheinlich einem Todten in sein Grab als Opfergabe mitgegeben worden. Die Flüssigkeit war gelb, etwas getrübt und enthielt in 1l:

Alkohol	45cc,0
Feste Säuren (als Weinsäure berechnet)	38,6
Saures weinsaures Kalium	0,6
Essigsäure	1,2.

außerdem weinsaures Calcium und Spuren von Essigäther. Chlor und Schwefelsäure fehlten.

Zur Verfälschung von Butter.

E. Dieterich erhielt vor einiger Zeit eine Butter zur Untersuchung mit der Angabe, dieselbe erscheine deshalb verdächtig, weil sie beim Stehen rothe Flecke bekomme und sehr unangenehm rieche. In der That hatte die sogen. Butter Flecke, in der Mitte von mennigrother Farbe und nach außen rosa verlaufend; die Oberfläche war dagegen mit Schimmel bedeckt. Er nahm nun die rothgewordenen Stellen in Untersuchung, schmolz sie und fand in der klar gewordenen Masse häutige Fragmente, die er sowohl unter dem Mikroskop, als auch beim Kochen in Wasser und nachherigem Behandeln mit Gerbsäure u. s. w. als leimgebende Substanz erkannte. Der Fälscher hatte sich also die Erfahrung zu Nutzen gemacht, daß Rinderfett — hieraus, neben 18 Proc. Wasser, bestand nämlich die Butter zum größten Theil — seinen specifischen Geruch erst beim Auslassen erhält. Er nahm daher den rohen Talg, wie er aus dem geschlachteten Rind kommt, verarbeitete denselben in der Fleischhackmaschine unter Zusatz von Wasser, Butterfarbe, Salz und etwas Butter und erhielt eine Butter, welche von süßlichem Geruch und Geschmack war und dabei nicht entfernt an Talg erinnerte. Aeußerlich, den Mangel des Butteraroma abgerechnet, war die Nachahmung eine gelungene zu nennen, aber sie verdarb rasch und setzte sich dadurch in den entschiedensten Gegensatz zu dem, was sie war und sein sollte. (Industrieblätter, 1877 S. 394.)

Eine Bleivergiftung durch Brod.

Ducamp berichtet im Septemberheft der Annales d'hygiène publique über eine Bleivergiftung in Paris, von der allein aus seiner Praxis 66 Personen befallen waren. Es stellte sich heraus, daß sämmtliche Kranke von ein und demselben Bäcker ihr Brod bezogen, der seinen Backofen mit altem Bauholze heizte, welches größtentheils aus alten, mit Bleiweiß gestrichenen Fensterbekleidungen und Thüren bestand. Mitglieder der Familie des Bäckers, namentlich aber die Austräger des Brodes, welche das Abbürsten desselben zu besorgen hatten, sind schwer erkrankt. Offenbar hatte sich beim Verbrennen des Holzes der Bleistaub auf dem Boden des Backofens gesammelt und war so in die Unterkruste des Brodes gekommen.

Arloninschwarz, direct auf Wolle gefärbt.

Dieses neue, für die Wollfärberei bestimmte Product wird unter Zusatz von Oxalsäure und Schwefelsäure bei einer Temperatur von 80° in der Farbflotte gelöst,

welche dadurch eine gelbliche Färbung erhält. Auf 100k Wolle kommen 80 bis 90k Arlonin (100k zu 28 M.), 4 bis 5k Oxalsäure, 1k Schwefelsäure und 5k Sumach. Ist man mit der Waare in das Bad eingefahren, so geht man nach ungefähr 10 Minuten zum Kochen, und läßt 1 Stunde sieden. Sollte die Flotte eine grünliche, bläuliche oder schwärzliche Färbung annehmen, so muß mehr Säure zugefügt, gleichzeitig aber ein Ueberschuß derselben vermieden werden. Dann wird langsam etwas Sodalösung zugesetzt und noch 1/2 Stunde auf der Temperatur geblieben, bis die Wolle satt und tiefschwarz gefärbt erscheint.

Dieselbe Flotte kann für weitere Färbungen benutzt werden, welche alsdann eine geringere Menge Farbmaterial erfordern. Für 100k Wolle werden weiter hinzugefügt: 60 bis 70k Arlonin, 2,5 bis 3k Oxalsäure und 0k,75 Schwefelsäure. Eine dritte Färbung verlangt noch geringere Mengen Zusatz.

Das neue Schwarz soll sich nach dem Teinturier pratique durch besondere Reinheit der Nüance, sowie durch Billigkeit und Echtheit auszeichnen; doch empfiehlt sich seine Anwendung nur für die Färberei im Großen. Im Uebrigen erinnert es lebhaft an das S. 560 d. Bd. besprochene „directe Schwarz". Kl.

Eine neue Lichteinheit für photometrische Messungen.

Nach A. Vernon Harcourt (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1877 S. 1764) soll eine Mischung von 600 Vol.-Th. Luft und 1 Vol. von bei 50° destillirendem Petroleum (flüssig), aus einem 4 Zoll (101mm,6) hohen, 1' Zoll (25mm,4) in Durchmesser fassenden und mit einer 1/4 zölligen (6mm,4) weiten Spalte versehenen Brenner verbrannt, einen beständigeren Maßstab als eine Kerze abgeben.

Ueber Desinfection.

Dr. Stanislaus Mierzinski hat eine 92 Seiten lange Schrift: Die Desinfectionsmittel (Berlin bei J. Springer) veröffentlicht, die im Wesentlichen als theilweise wörtlicher Abdruck der in diesem Journal (1873 **210** 120. 1874 **211** 200) veröffentlichten Arbeiten anzusehen ist, ergänzt durch F. Fischer's Verwerthung der städtischen und Industrie-Abfallstoffe (Leipzig bei Quandt und Händel), nur ohne Sachkenntniß gemischt mit anderen Journalartikeln. Hierbei erwähnt Mierzinski mit keinem Wort die Quelle, aus welcher er dies Alles genommen hat — ein Verfahren, welches sich selbst richtet. F.

Berichtigungen.

In Pfuhl's Abhandlung „über Jute und deren Verarbeitung" sind folgende Fehler zu berichtigen: Bd. 222 S. 134 Z. 10 v. u. „Weife" statt „Weise". — S. 427 Z. 13 v. u. „19" statt „13" sowie Z. 9 und 10 v. u. „8 bis 12 Zoll (203 bis 305mm)" statt „6 bis 8 Zoll (152 bis 203mm)". — Bd. 223 S. 364 in der Tabelle Spalte 5 Z. 3 v. o. „1/2 . 9/16" statt „3/8 . 9/16" sowie Z. 4 v. u. „3/8 . 9/16" statt „5/8 . 9/16". — Spalte 14 Z. 5 v. o. „15 × 1 1/8" statt „151 × 1/8". S. 581 Z. 7 v. u. „erste" statt „zweite".

In F. Fischer's Abhandlung „über Trink- und Brauchwasser" soll in Bd. 223 S. 598 die Note 44 lauten: „französische, von welchen 100° = 56° deutsch sind."

In der Beschreibung von Gray's elektro-harmonischer Telegraph in Bd. 225 ist S. 48 Z. 10 und 14 v. o. zu lesen „eine" statt „ein" bezieh. „in".

In Lunge's Abhandlung „über den Gloverthurm" in Bd. 225 ist zu lesen: S. 477 Z. 17 v. o., Z. 12 v. u. und S. 483 Z. 15 v. o. „Stickoxydul" statt „Stickoxyd"; ferner S. 581 Z. 2 v. o. „Schwefelsäure" statt „Salpetersäure".

In der Tabelle zu Erismann, über Kosten verschiedener Beleuchtungsart, Bd. 225 S. 587 heißt die letzte Zahl in der letzten Spalte „299,0" und nicht „9,0".

1877.

Namen- und Sachregister

des

223. 224. 225. und 226. Bandes von Dingler's polytechn. Journal.

Die Bandzahlen sind fett gedruckt. * bedeutet: Mit Abbild.

Namenregister.

A.

Abadie, Papier **224** 560.
Abbot, Minenzündung **225** 507.
Abel, Hammer * **224** 383.
— Zink **226** 323.
Abel F. A., Schießbaumwolle **224** 346.
Ackroyd, Spectralanalyse **224** 658.
Adamson, Wassermesser **225** 140.
Adler, Schleifapparat * **224** 385.
Adlung, Weizenstärke **224** 304.
Ailhaud, Gegensprecher **226** 430.
Ainscow, Räder * **225** 132.
Aitken, Kokesofen * **224** 400.
Alander, Rhodan **226** 318.
Albert H., Phosphate **225** 212.
Aldridge, Wassermesser **225** 444.
Alexander, Coulisse * **225** 32.
Allart, Zinn **226** 328.
Allen, Rohrdichtung * **223** 567.
Allis, Kreissäge * **224** 479.
Alluard, Hygrometer **226** 646.
Allweiler, Pumpe * **223** 147.
Ancona, Dampfschieber * **225** 531.
Angst, Strickmaschine * **223** 169.
Ansell, schlagende Wetter **223** 546.
Antl, Jacquard * **226** 354.
Arbey, Holzbearbeitung * **226** 33.
Archereau, Licht **224** 227.
Ardelt, Fangapparat * **224** 398.
Arnold, Lüftung **226** 228.
Arnold Th., Wassermesser **223** 372.
Arnoldi, Dampfkessel * **223** 42.
Aron, Baurit **223** 648.
— Cement **225** 568.
Arson, Wassermesser **225** 142.
Arzberger, Blechlehre * **223** 263.
— Schneidzeug * **223** 352.
Asquith, Bohrmaschine * **226** 343.
Atcherley, Essigsäure **225** 213.
Atkin, Wassermesser **225** 142.
Atkins, Hohofen **224** 597.
Atterberg, Holztheer **225** 616.
Auberin, Eisenphosphat **223** 549.

B.

Bachmayer, Weinfärbung **225** 98.
— Butterfett **226** 103.
Bacon, Heizung **226** 13. 221.
Baer, Lampe * **223** 490.
— Brenner **224** 552.
Baerlein, Kettenschlichtmasch. * **224** 67.
Baierlacher, Desinfection **224** 458.
Baillie, Wassermesser **224** 507.
Balanche, Chromsäure **225** 294.
Ball, Lampe **223** 646.
Bannow, Alkohol **225** 299.
Barba, Lochen **225** 207.
Barbour, Karde * **223** 360.
Bardy, Holzgeist **223** 652.
Barff, Eisenrost **224** 551. **225** 107.
Barker, Wassermesser **223** 373.
Barlow C., Wassermesser **225** 141.
Barlow W. H., Niagara **226** 550.
Barnes, Siemens-Ofen **226** 162.
Barrère, Steinhebzeug * **225** 334.
Bastian, Bakterien **225** 306.
Batty, Cupolofen **224** 105.
Baube, Leichenverbrennung **223** 642.

Baudot, Telegraph 226 499.
Bauschinger, Festigkeit 224 1. 129. 225 233.
— Cement 226 106.
Baye, Waschapparat * 224 297.
Beaudet, Thürangel * 226 471.
Beer, Carbonisiren * 226 543.
Behr, Murray's Ziegelpresse * 224 595.
Behr A., Aconitsäure 225 109.
Behrns, Mahlgang * 225 430. 436.
Bell A. G., Telephon 223 647. 226 641.
Bell J. L., Reinigung des Eisens 225 264. 351.
— homogenes Eisen 226 164.
Bellamy, Zink 224 655.
— Obst 226 324.
Bellati, Wärme 226 213.
Bement, Lochmaschine * 224 250.
Benard, Gespinnstfaser 226 216.
Benoni, Perlmutterglas 226 440.
Benrath, Glas 226 520.
Berdan, Gewehr * 224 39. 261.
Berenger, Carbonisiren 224 232.
Berg, Knochenbrennofen * 223 629.
Bergeron, Fuchsin 223 105.
Bergreen, Dampfkessel * 224 476.
Berliner Actiengesellschaft &c., Heizung 226 12. 126.
Bernard, Zucker 224 460.
Berry, Werkzeug * 224 36.
Berry F., Lochmaschine 224 103.
Berthelot, Leuchtgas 224 109. 226. 226 559.
— Ozon 224 230.
— Zucker 226 327.
— Wein * 226 647.
Betley, Naphtalin 224 561.
— Anilinfarben 225 112.
Beyde, Wasser 225 612.
Beylich, Histometer 223 645.
Bibra v., Silber 224 109.
Bicheroux, Puddelofen 224 456.
Bidaux, Rosolsäure 225 111.
Bidder, Sicherheitslampe * 223 382.
Bierce, Turbine * 225 218.
Bilhuber, Notizen * 223 50.
— Yale's Schloß * 224 480.
— Westinghouse-Bremse * 225 33.
— Sterling's Lampe 226 110.
Bill, Bromkalium 226 558.
Billeter, Hobelmaschine 226 549.
Binder, Oxalsäure 225 509.
Bjorkmann, Vigorit 225 108.
Birnbaum, Wasser 223 604.
— Nahrungsmittel 224 554.
Bischof, Chamotte 223 606.
— feuerfeste Thone 224 107.
— Kaolin 224 434.
— Thonbindevermögen 226 195.
Blair, Chrom u. Aluminium 226 398.
Blanchard, Zinnerz 224 654.
Blanke, Kautschuk 226 439.
Blankenhorn, Phyllorera 225 408.
Blazicek, Heizung * 226 6. 119.
Bluntschli, Rohrabschneider * 223 354.
Boaz, Rohrstopfer * 224 585.
Bobliqua, Eisenphosphat 223 549.
Böck, Indicator 226 103.
Bode, Schwefelsäure * 223 90. 185. 290. 393. 504. 621. 225 376. 491.
— Hauch's Röstofen 224 229.
— de Hemptinne's Schwefelsäurefabrikation * 224 298.
— Hargreaves' Apparat * 225 180.
— Notizen über Schwefelsäure 225 278.
— Barech 226 599.
Bödeker, Wasser 223 604.
Bodemer, Kamin 225 105. * 226 116. 220.
Bohlig, Soda 224 621.
— Wasserreinigung 226 94. 527. 642.
Bohne, Nivellirinstrument * 225 550.
Boissé, Wassermesser 223 374.
Bollinger, Gesundheitspflege 223 441.
Bollinger, Turbine * 225 315.
Bollmann, Schmirgelmasch. * 224 121.
Bontemps, Telegraph 224 457.
Borbély, Pernot's Walzwerk * 223 376.
Börnstein, Elektricität 226 110.
Borsche, Kalisulfat 226 440.
Bosch, Bürettenhalter * 225 84.
Bouchacourt, Schmiedem. * 226 341.
Bouchardat, Leichenverbrennung 223 642.
Bouniard, Ofen 226 393.
Bourbouze, Pendel 223 *265. 444.
— Telegraph 224 457.
Bourdon, Schmierapparat * 223 351.
Bourrée, Hartglas 225 360.
Boussingault, Phosphor 223 72.
— Leichenverbrennung 223 642.
— Mangan 224 80.
— Kupfer 224 628.
— Platin 225 108.
— Sauerstoff 225 305.
— Meteoreisen 225 513.
Bouton, Mistel 225 213.
Box, Eisenphosphat 223 549.
Boynton, Säge * 224 372.
— Sägefeile * 225 135.
Bradbury, Pyrometer * 223 620.
Brakell, Ventilator * 223 351. 226 466.
Bramwell, Eisen 225 399.
Brandt A., Gesteinsbohrm. 225 608.
Brandt C. F., Anilinschwarz 223 331.
Brasack, Barech 226 599.
Brauner, Arsen 224 344.
Bréguet, magneto-elektrische Maschine * 223 473.

Breitenlohner, Flußwasser 223 328.
Bremon, Setzmaschine * 226 274.
Brendl, Schmierapparat 223 218.
Brenner, Faßrollmaschine 223 109.
Bricquir, s. Le Bricquir.
Briem, Leuchtgas 224 657.
Briquet, Heizung * 226 10. 119. 218.
Britton, Chromerz 224 88.
— Flugstaub 225 401.
Broadbent, Steinbrechm. * 224 249.
Brockhoff, Kesselstein 224 455.
Brooman, Wassermesser 225 445.
Brown, Bonbonsmaschine * 223 285.
Brown, Turbine * 225 121.
Brown C., Vierzylindermasch. * 223 37.
Brown S., Wassermesser 224 254. 259.
Brownlow, Anstrich 223 439.
Brückner, Röstofen * 224 603.
Brügelmann, Arsensäure 224 558.
Brüggemann, Fettkreide 226 439.
Brüll, Nitroglycerin 226 646.
Brumler, Bleiweiß 226 440.
Brüning, Anthracen 224 559. 225 93.
Brunot, Tachometer * 225 34.
Brunton, Steinbearbeitung * 225 133.
— Steinsäge 225 303.
Brunton W., Wassermesser 223 371.
Bryant, Rad * 224 127.
Buchanan, Meerwasser 226 554.
Buchholz, Vorpostentelegraph * 226 579.
Buchner, Wein 226 531.
Budenberg, Manometer * 224 278.
— Ventil * 225 245.
Bühlmann, Griespuzmaschine 223 470.
Bulk, Scheidetrichter * 224 188.
— Luftpumpe * 225 81.
Bunsen, Steinbüchse * 226 42.
Burg, Richtbank * 224 368.
Burg O., Brasilin 224 346.
Bürgin, Minenzünder * 223 177.
Bürki, Abwässer 223 214.
Burnett, Absperrventil * 224 586.
Burnham, Turbine * 225 220.
Burnhard, Schwefelsäure 224 558.
Bush, Laubsäge * 223 261.
Buß, Regulator * 224 19.
Büssing, Trockenapparat * 224 293.
Butler, Tourenzähler * 225 244.
Butler E., Geraderichten 223 109.
Byrns, Taster 223 647.

C.

Caflisch-Rieter, Ellipsograph 224 347.
Cahen, Kiesabbrand 225 210.
Cailletet, Manometer 223 *481. 224 338.
Caillol, Kaffeïn 224 345.
Cairns, Phosphor 225 158.
Calker van, Bosch's Bürettenh. * 225 84.
Calvert, Chromerz 224 87.
Camacho, Elektromotor * 223 605.
— Batterie 225 261.
Camichel, Potasche 224 438.
Campbell, Fräsmaschine * 225 419.
Canfield, Mineralzuschlagmaschine * 223 51.
Canter, Haustelegraph * 226 508.
Capitaine, Schmelzofen * 224 295.
— chemische Patente 226 438.
Carbutt, Abrichthammer * 224 369.
— Roots-Gebläse * 225 325.
Carter, Holzbohrmaschine * 224 590.
Casson, Ofen 226 62. * 160.
Catala, Sieb 223 438.
Cavayé, Mais * 226 538.
Cazeneuve, Kaffeïn 224 345.
Cech, Viridinsäure 223 331.
— Banat 223 432. 540.
— Eosin 223 630.
— Oxalsäure 224 70.
Chadwick D., Wassermesser 225 140. 445.
Chadwick J., Wassermesser 225 445.
Chamber, Getreidereinigungsmaschine * 226 139.
Chambers, Ziegelmaschine * 223 46.
Chameroy, Schnellwage * 224 160.
Champion, Schießbaumwolle 224 345.
Charlon, Zinnerz 224 653.
Chiappe, Jodkalium 223 443.
Child, Tunstputzmaschine * 223 468.
Chittenden, Wassermesser * 225 442.
Christomanos, Chrom 225 611.
Christy, Wasserdichtmachen 225 312.
Chubb, Geldfestung 223 108.
Chwolson, Elektricität 225 514.
Ciamician, Dichte * 225 469.
Ciaparède, Rechenschieber * 226 345.
Clark A. M., Papier 224 225.
Clark J. W., Druckregulator * 223 135.
Claßen, Mangan 225 515.
Cleff, Beleuchtung 226 638.
Clémandot, Glas 224 555.
Clerc, Zinkhohofen * 224 179.
Cloüet, Fuchsin 223 105.
— Chromerz 224 91.
— Celluoid 226 646.
Cochrane, Diopterbussole * 224 46.
Colani, Brennerei * 224 302.
Coleman, Dampfkessel * 226 131.
Collier, Stoßmaschine 224 550.
— Shapingmaschine * 225 541.
Collmann, Steuerung * 225 316.
— Sicherheitsregulator * 225 530.
Combe, Karde * 223 360. 363.
— Wickelmaschine * 223 493.
— Spindelbank * 226 472.
Coninck v., Chromsäure 225 296.
Cook, Rohrzange * 226 245.

Cookson, Bleiweiß **226** 560.
Cooper, Dampfkessel * **224** 248.
Cooper W., Diagrammograph * **223** 348
Cope, Turbine * **225** 223.
Cope, Pumpe * **226** 24.
Coquillion, Explosion **224** 461.
— Grisoumeter **224** 657.
— Leuchtgas **226** 559.
Cordillot, Dämpfapparat * **224** 542.
Coret, Lager **226** 104.
Corliß, Räderhobelmaschine * **223** 449.
Crespin, Rohrpost * **223** 391.
Crookes, Radiometer **224** 557.
Crosley, Wassermesser **223** 371.
Crozet, Zinnerz **224** 653.
Culmann, Heizung * **226** 8.
Cuvillier, Schieber * **223** 134.

D.

Daelen, Richtbank * **224** 368.
— Hammerfundirung * **225** 36.
Dahlem, Wasser **225** 201. **226** 303.
Dahlen, Phylloxera **225** 448.
Dailly, Eichhahn * **226** 249.
Dal Sie, Pineytalg **226** 109.
Dammann, Schlempe **223** 649.
Damour, Meteoreisen **225** 512.
Dankelmann, Eisenbahn **223** 543.
Dannenberg, Bier **224** 345.
Darby, Steinsäge * **224** 158.
Daubree, Meteoreisen **225** 512.
Davey, Wasserhaltung * **225** 231.
Davies, Dampfkessel **226** 210.
Davis, Diopterbussole * **224** 46.
Davy, Lüft **224** 343.
Deacon, Cement **226** 644.
Debray, Schwefelsäure **223** 409.
— Lenoir's Silberspiegel **225** 78.
Decker, Ten-Brink-Kessel **226** 461.
Deetz, Bodenanalyse * **223** 308.
Defries, Wassermesser **223** 375.
Deherain, Pflanzen **226** 432.
Dehne, Condensationstopf * **225** 24.
Delabar, Ellipsograph **223** * 461. **224** 347.
Delamare, Carbonisiren * **226** 543.
Delile, Schmiedemaschine * **226** 341.
Delinière, Zahnräder **226** 323.
Delisle, Schrauben **224** 219. 330. 449. 546. **226** 638.
Delontre, Schütze * **226** 138.
Demmer, Bohrkopf * **223** 457.
Dépierre, Chromgelb **225** 297.
— Indigo **225** 601.
Deprez, Schmiermaterial * **226** 30.
Deprez M., Steuerung * **226** 19.
Derden, Reifen * **224** 252.
De Waha, Licht **226** 214.
Dickinson, Wassermesser **225** 446.
Dieterich, Bier **224** 345.
— Butter **226** 647.
Dietz, Aufzug * **226** 134.
Digney, Locomotivpfeife **226** 321.
Dillinger, Glasöfen **224** 515.
Discher, Translator * **223** 67.
Dißton, Sägen * **224** 373.
Dittmar, Chromerz **224** 90.
— Leuchtgas **224** 226.
Dolan, Turbine * **225** 120.
Donkin, Wassermesser * **224** 256.
Donnay, Fräsmaschine * **225** 135.
Donneley, Motor * **223** 247.
Dormoy, Ofen **226** 62. *160.
Dornbusch, Hohofen * **224** 507.
Douglas, Kupfer **226** 430.
Down, Kupfer **224** 197.
Drechsel, Silber **224** 462.
— Kalk **226** 112.
Dreyse v., Gewehr * **224** 485.
Droßbach, Streckwerk * **226** 153.
Ducamp, Bleivergiftung **226** 647.
Ducastel, Feuerung * **223** 349.
Dumas, Maumené's Gashydrometer * **226** 422.
Dünkelberg, Abwässer **223** 214.
Dunn, Wassermesser * **224** 500.
Dunnachie, Ziegel **225** 583.
Durin, Zucker **224** 345.
Duvillier, Platin **225** 210.
Dyckerhoff, Cement **225** 565. **226** 644.

E.

Eadon, Spinnmaschine * **226** 138.
Ebell, Glas **225** 70. 168. **226** 520.
Ebermayer, Töpfergeschirr **223** 98.
— Vergolden **224** 631.
Eccles, Chlorate **224** 462.
Eder, Schellack **225** 500.
Edge, Wassermesser **223** 375.
Edger, Glas **225** 406.
Edison, elektrische Feder **223** 221.
— Relais **225** 515.
— pneumatische Feder **226** 212.
— Telegraph **226** 500. 502. *504.
Eggington, Blitzableiter **226** 507.
Egleston, Canfield's Mineralzuschlagmaschine * **223** 51.
— Brückner's Röstofen * **224** 603.
— Borsäure **225** 513.
— Silberextraction **226** 517.
Ehrmann, Zucker **224** 460.
Eichhoff, Fangapparat * **224** 398.
Eisenwerk Kaiserslautern, Heizung * **226** 3. 121. 219. 635.
— Lüftung **226** 230. 635.
Eitner, Kreosozon **223** 111.
— Sohlleder **223** 220.

Eitner, Entbaarungsmittel **224** 555.
— Wasser **226** 524.
Elliot, Absperrventil * **224** 586.
Ellis, Gebläse * **226** 133.
Engel, Abwässer **223** 222.
Erfurt, Papier **226** 434.
Erismann, Beleuchtung **225** 587. **226** 648.
Erlenmayer, Cyankalium **224** 111.
— Phosphate **225** 403.
Ermel, Papier **224** 226.
Ernst, Rohrstopfer * **224** 585.
Estcourt, Fette **223** 550.
Etard, Salpeter **225** 213.
Evans, Deckenconstruction * **225** 44.
Evans J., Theerpumpe * **225** 537.
Exner, Holzbearbeitung * **224** 372.
Eyquem, Stahl **223** 220.

F.

Fahnejelm, Cement **223** 330.
Fairbairn, Spindelbank * **226** 477.
Falcke, Raworth'Spulmasch. * **223** 248.
— Hading's Spulmaschine * **225** 346.
Farcot, Regulator * **223** 135.
Farey, Wassermesser * **224** 256.
Farsky, Atmosphäre **224** 553.
Fautrat, Waldung **223** 440.
Fehling v., Wasser **223** 604.
Fein, Telegraph 2c. **226** 427.
Feistel, Sichtemaschine * **226** 349.
Felice, Kesselstein **224** 105.
Fels, Chromerz **224** 86.
— Diorrexin **224** 532.
— Chrombergbau **226** 319.
Ferris, Dampfhammer * **224** 123.
— Bohrmaschine * **225** 40.
— Shapingmaschine * **225** 246.
— Abstechdrehbank * **225** 543.
Fesel, Heizung **226** 125.
Feyerabendt, Holzstoffseife **223** 111.
Fielding, Krahn * **226** 341.
Fikentscher, Cascade * **223** 402.
Filer, Kreissäge * **224** 480.
Fischer Ferd., Wasser **223** 517. 589. **226** 648.
— Eis * **224** 165.
— Büssing's Trockenapparat * **224** 293.
— Pyrometer * **225** 272. 463.
— Bohlig's Wasserreinigung **226** 94. 527. 530. 642.
— Lauterberg's Wässer * **226** 302.
Fischer Franz, Piknometer * **223** 365.
Fischer H., Auslaugeapparat * **223** 415.
— Condensationstöpfe * **225** 20.
— Wassergebläse **225** 105.
— Mühlsteinventilation * **225** 427.
— Heizung u. Lüftung **225** 521. *226 1. 113. 217. 635.
Fischer H., Sichtemaschinen * **226** 347.
Fish, Steuerung * **224** 367.
Fitz, Glycerin **223** 651.
— Gährung **224** 459.
Flack, Blei **225** 67.
Fleischmann, Molkerei **224** 459.
Fletcher, Dampfkessel **225** 207.
Flourens, Zucker **223** 75.
Fontaine, Beleuchtung **226** 637.
Fontenay de, Phosphorbronze **224** 456.
Forel, Meerwasser **223** 440.
Foresl, Locomotivpfeife **226** 321.
Forster, Teleskop * **226** 278.
Fowler, Fliegenwedel **223** 219.
Fowler A. M., Abfallwasser **224** 229.
Francis, Anstrich **223** 439.
Francq, Dampfwagen **226** 429.
Frank, Schlichte **224** 660.
Franke, mechanischer Maurer * **223** 48.
Frankland, Ansteckung **226** 109.
Freeston, Bessemerdüse **225** 107.
Fremy, Glas **224** 555.
— Chlorophyll **225** 97.
Frerichs, Zink **226** 324.
Frese, Holsboer's Flügel * **224** 47.
Fresenius, Schwefel **225** 62.
— Kalium **225** 515.
— Cement **226** 645.
Frey, Fräsmaschine * **225** 135.
Frey E., Elektrolyse **223** 651.
Freyn, Luft **224** 233. 353.
Friese v., Phosphorzinn **225** 514.
Fritsch, Teleskop * **226** 278.
Fritz-Gerald, Batterie **225** 262.
Fröhlich, Weltraum **225** 305.
Fronmüller, Leuchtgas **223** 223.
Frost H., Wassermesser **225** 445.
Frost W., Klemmfutter * **226** 246.
Frühling, Cement **224** * 487. 655.
Fuchs F., Telegraph **226** 500.
Funaro, Mangan **225** 610.

G.

Gademann, Wolle **226** 439.
Gardner, Regulator * **225** 124.
Gasmotorenfabrik Deutz, Gasmotor * **223** 557.
— hydraulisches Schaltwerk * **225** 229.
Gates, Teppichstuhl * **225** 248.
Gattino, Telegraph * **226** 505.
Gaubert, Stielbefestigung * **223** 50.
Gauduin, Licht **224** 227.
Gaulne de, Feuermelder * **224** 163.
Gautier, Weingerbsäure **225** 91.
— Weinfälschung **225** 408.
Gawalowski, Petroleum **224** 531.
Gayon, Obst **226** 324.
— Zucker **226** 327.

Gee, Radzähne * 226 135.
Geiseler, Heizung 226 15. 126.
Gent, Bohrmaschine * 224 156.
Gerlach, Gaswasser * 223 82.
Gerland, Rübenschnitzel 223 328.
— Braunkohle 226 432.
Gerland E., Aräometer 225 215.
Gibbs G. C., Druckerei 224 464.
Gibbs W., Stickstoff 226 215.
Gilles, Gasmotor * 225 322.
Gimingham, Luftpumpe * 224 308.
Gintl, Photographie 223 527.
— Manganbronze 224 653.
— Schwefelbestimmung 225 63.
Glatzel, Meßapparat 225 273.
Gleason, Dampfpumpe * 225 125.
Godeffroy, Butter 224 204.
Godfrey, Puddelofen * 224 292.
Gohren v., Butter 224 204.
Göhrung, Garn * 226 541.
Goldschmiedt, Dichte * 225 469.
Good, Streckmaschine * 226 150.
Goppelsröder, Benzolderivate 223 317. 634. 224 92. 209.
— Anilinschwarz 224 439.
Göppert, Holzgewächse 226 643.
Gorup-Besanez v., Wasser 223 604.
Gott, Telegraph 224 457.
Goubet, Transmission * 226 573.
Gould, Pumpe * 223 566.
Goulier, Drahtfestigkeit 225 400.
Goupil, Photogravur 224 108.
Gouy, Spectrum 225 210.
Graba v., Dochtreiniger * 224 456.
Grabau, Dampfkessel 225 609.
Gräbner, Telegraph 226 499.
Graf, Poppe's Arithmograph * 223 152.
Grandeau H., Mistel 225 213.
Grandeau L., Hafer 226 560.
Gras, Gewehr * 223 55. 160. 274.
Grawitz P., Hautkrankheit 226 215.
Grawitz S., Zinnober 224 232.
Gray, Telegraph 225 * 46. 226 648.
Grießmayer, Weinfärbung 223 531.
— Weinfarbstoff 225 91.
— Wermuth 225 109.
— Malz 225 178.
Griffiths, Farben 226 440.
Grodzki, Holzgeist 223 330.
— Methylalkohol 225 311.
Grove, Treibseil * 225 409.
Grube, Räderfräsmaschine * 223 445.
Gruner, Flugstaub 225 401.
Gruson, Buß' Regulator * 224 19.
Guillem, Blei 225 67.
Guillemare, Chlorophyll 225 98.
Guinotte, Indicator 226 550.
Gujer, Ellipsograph 223 *461. 224 347.
Guyot, Rosolsäure 225 111.
Gyßling, Explosion * 226 248.

H.

Haag, Heizung 226 222.
Hacking, Spulmaschine * 225 346.
Hagen, s. Van Hagen.
Hager, Chromerz 224 90.
— Salicylsäure 224 458.
— Bier 224 460.
Haindl v., Silber 224 230.
— Münzstempel 224 652.
Hall, Rohrdichtung * 223 567.
Hall C. H., Pulsometer 223 564. 225 102. *126.
Hall C. S., Ventilator * 225 326.
Hall Th. F., Flaschenzug * 224 253.
Halladay, Windrad * 225 14.
Halsey, Dampfmaschine * 223 455.
Halske, Feuertelegraph * 225 553.
— Vorpostentelegraph * 226 579.
Hanamann, Wein 225 311.
Handyside, Rad * 224 127.
Hannay, Kartoffeln 223 548.
— Calciumsulfat 223 652.
Hanriau, Motor * 226 27.
Hanson G., Wassermesser 225 140. 445.
Hanson J., Wassermesser 223 373.
Harcourt, Licht 226 648.
Hardick, Pumpe * 224 24.
Harding, Dampfwagen 226 429.
Harlacher, Flußwasser 223 328.
Harland, Bleiweiß 226 82.
Harlow, Heizung * 226 12. 223.
Harrison, Wärme 226 214.
Hart, Chromerz 224 87.
Hart Edw., Eisen 225 560.
Hartford Company, Pumpe * 224 125.
Hartig, Lochen 225 208.
Hartnell, Schraubenmutter * 224 378.
Haskin, Telegraph 226 502.
Hasler, Wild's Thermo-Hydrograph * 224 610.
— Wasserstandzeiger * 226 280.
Hasseberg, Elektromotor 226 212.
Hauch, Kupfer * 223 286.
— Röstofen 224 229.
— Kupfer 224 230.
Hauff, Kesselstein 224 455.
Haugk, Gold 223 330.
Hausding, Dachziegel * 226 351.
Hausner, Pikrinsäure 223 107.
Häußermann, Phtalsäure 223 310.
Hautefeuille, Zersetzungstemperatur 225 111.
Hay, Wassermesser 224 254.
Haythorne, Eisen 224 551.
Head, Luppenzange * 224 594.
— Luppenquetsche * 225 262.
Hedrick, Reese's Schneidm. 223 545
Heeren Fr., Galvanoplastik 224 106.
Heeren M., Feuerwecker * 223 381.

Heeren M., Pyrometer * 225 277.
Hefner-Alteneck v., Hughes-Telegraph * 224 50.
— Feuertelegraph * 225 553.
Hehner, Butterfett 225 404. 226 103.
— Essig 226 559.
Heill, Holzessig 226 111.
Heimann, Strontianit 225 108.
Heinlein, Gewehr * 225 255.
Heintzel, Cement 225 567.
Heinzerling, Wolle 226 439.
Heinzerling C., Chromerz 224 659.
Hellwich, Schmieröle 226 307.
Hemptinne de, Schwefelsäure * 224 298.
Henderson, Feuerung * 225 321.
Hennault de, Indicator 226 550.
Henninger, Toluen 223 222.
Henriot, Potasche 224 438.
Henson, Holzpflaster * 225 549.
Hentsch, neue Handfeuerwaffen * 223 55. 160. 274. 570. 224 39. 261. 483. 225 56. 255. 226 43. 141. 357. 493.
Hermann R., Neptunium 224 107.
Herrmann G., Zahnflächen 225 396.
Heß, Dynamit 223 444.
— Nitroglycerin 225 611.
Hesse, Opium 223 547.
Heumann, Flamme 223 195. 225 450. 589.
— Petroleum 224 408. 525.
Heusner, Lactoskop * 225 283.
Heyden, Salicylsäure 223 443.
Heydon, Seilführung 225 103.
Heyl, Anstrich 225 107.
Hibsch, Schwefelbestimmung 225 61.
Hick, Wassermesser 223 375.
Higginson, Dampfmaschine * 224 582.
Higgs, Capillarität * 223 69.
— Pendel 223 * 265. 444.
Hilger, Rothwein 225 310.
Hill, Regulator 223 437.
Hinrichs, Registriruhr * 225 333.
Hipp, Riemenabsteller * 224 587.
Hirzel, Schere * 226 343.
Hjelt, Arsen 226 174.
Hobday, Papier 224 225.
Hochstrate, Dampfmaschine * 223 38.
Hock J., Sparmotor * 225 227.
Hock M., Glas 224 623.
Hoffmann R., Ultramarin 224 560.
Hofmann A. W., Wasser 223 604.
— Chrysoidin 225 197.
— neuer Farbstoff 225 503.
Hofmann C., Celluloid 224 661.
Hofmann J., Umsteuerung * 223 30.
Holden, Eismaschine * 226 522.
Holsboer, verbesserter Woltmann'scher Flügel * 224 47.
Holthausen, Rettungsapparat * 224 396. 226 588.
Holthof, Phosphor 225 159.
Holtz F., Salicylsäure 223 443.
Holz A. L., Magnetismus 225 610.
Hönigsschmied, Geschmack 225 614.
Honoré, Schmiere 224 228.
Horen v., Controlapparat 224 651.
Hörhager, Röstofen * 224 509.
Hornberger, Asche 226 433.
Hornbostel, Gebläseluft 226 551.
Houghton, Rettungsapparat 225 *552. 226 590.
Houston, Turbine * 225 222.
Houzeau, Ammoniak u. Licht 223 549.
— Ammoniakbestimmung 225 111.
Howden, Rohrdichtung * 223 567.
Howe, Löthmaschine * 223 250.
Howell, Kreissäge * 224 480.
Howson, Puddelofen * 224 292.
Howson R., Puddeln 224 452.
Hoyau, Uhr * 224 482.
Hoyt, Feuerung 224 553.
Hughes H., Geschwindigkeit 226 211.
Hulva, Zucker 225 406.
— Pfefferfälschung 225 612.
Hunt Rob., Bergbau 225 106.
Hunt Rodn., Turbine 225 119.
Hunt T. St., Kupfer 224 * 510. 226 430.
Hunter, Hohofen * 226 590.
Hurter, pneumatische Processe 223 200.
— Chlorkalk 223 417. 224 71. 424.
Husnik, Lichtdruck 224 560.
Husson, Trauben 224 553.
Hyatt, Celluloid 224 341. 661. 225 520. 226 646.

J.

Jaacks, Mahlgang * 225 430. 436.
Jablochkoff, Lampe 223 221.
Jacobsen O., Meerwasser 223 330.
— Leuchtgas 225 110.
Jacobsen R., Gypsguß 224 231.
Jäger, Wage 223 503.
Jaillard, Butter 226 325.
Japp, Methylanthracen 225 616.
Jarisch, Blutasche 225 308.
Jean F., Schwefelsäure 225 367.
— Bleiweiß 226 435.
Jeanmaire, Anilinschwarz 224 448.
Ihssen, Heizung * 226 9. 121. 218.
— Lüftung * 226 229.
Imai, Kupfer 225 107.
Infreville, G. d', Telegraph 226 502.
Ingermann, Wasserstandzeiger * 223 568.
Ingram, Schmieröl * 225 537.
Internationale Verbandstofffabrik, Mundschließer 224 554.
Johnsen, Dynamit 225 612.

Johnson, Pumpenventil * 223 565.
Johnson, Steuerung * 224 243.
Johnsone, Wassermesser 225 137.
Joly, Carbonisiren 226 328.
Jones, Telegraph 226 504.
Jopling, Wassermesser 225 448.
Josten, Zündhütchen 225 335. 226 486.
Joubert, Bakterien 225 306. 226 215.
Jüdell, Conserviren 223 78. 224 544. 226 209.
Jüngst, Wolle 226 439.

K.

Kaiser A., Milch 226 418.
Kaiser R., Chromerz 224 91.
Kammerer, Blechlehre * 223 263.
Kämmerer, Wasser 224 559.
Karmarsch, Münzwesen 223 1. 117. 229.
— Silberprobe 224 565.
— Legirungen und Flüssigkeitsmischungen 226 329. 441. 561.
Karrer, Wasser 225 202.
Kaselowsky, Feuerbox * 225 129.
Kathreiner, Gerben 224 342.
Käuffer, Indicator * 223 132.
Keates, Schwefligsäure 223 651.
Keegan, Absperrventil * 225 16.
Kelling, Heizung * 226 11. 120. 218.
— Lüftung 226 228.
Kellner, Gewehr * 226 357.
Kelly, Pumpe * 225 536.
Kempf, Seife 226 439.
Kendall, Bohrmaschine * 224 156.
Kennedy, Wassermesser * 224 502. 506.
Kern, Davium 225 210.
— Chrom 225 305.
Kerpely v., Eisen 226 394.
Kershaw, Bohrmaschine * 225 38.
Kick, Deformation * 224 465.
Kielmeyer, Cochenilleroth 224 96.
— Wollbleiche * 225 389.
Kingzett, Soda-Industrie 224 195. 318.
Kinkel, Leichenverbrennung 223 641.
Kintzinger, Rettungsapparat * 224 396. 226 588.
Kirchner, Robinson's Odontograph 225 104.
Kirk, Eisen * 226 55. 164. 394.
Kittary, Juchten 223 270.
— Napmeter 223 645.
Klein, Kammkrempel * 224 393.
Klinkerfues, Hygrometer 226 100.
Kniebandel. Heizung 226 120. * 219.
Knight, Zinkweiß 226 560.
Knövenagel, Thonmühle * 225 548.
Knowles, Reifen * 224 252.
Knowlton, Turbine * 225 120.
Knowlton J. L., Schweifsäge 223 545.
— Dampfkessel * 226 131.
Koch, Telegraph 226 500.
Köchlin, Gallein 224 463.
Kohlrausch F., Elektricität 225 604.
Kolb, Kesselstein 223 327.
Kolbe, Salicylsäure 223 443.
— Mineralwasser 226 325.
Köllner, Wasser 223 604.
König, Dünger 224 229.
König A., Albumin 225 110.
König J., Kraftfutter 225 519.
— Nahrungsmittel 226 107.
Königshütte ꝛc., Sichtemaschine * 226 347.
Koppe, Hygrometer 226 297.
Koppmayer, Schwefel 225 61.
Korschelt, Phosphor 225 160.
Körting, Injectoren * 226 455.
Kotzo, Strohfeuerung * 225 535.
Krag, Gewehr * 226 493.
Krämer C., Mangan 225 610.
Krämer G., Holzgeist 223 330.
— Methylalkohol 225 311.
Krandauer, Bier 225 307.
Kraushaar, Sodarückstände 226 412.
Krauß, Radreifen 224 224.
Krieger, Knochenkohle * 226 603.
Krigar, Heizung * 226 9. 121. 218.
— Lüftung * 226 229.
Krocker, Knochen 223 444.
Krom, Aufbereitung * 225 358.
Kröncke, Silber 226 401.
Kropff, Eismaschine * 224 169.
Krüger, Brennerei * 224 302.
Krüger F., Fluorescein 223 112. 551.
— Abwässer 223 222.
Krüger J., Silberwage 226 438.
Krüß, Thürschließer * 223 150.
Kruzik, Griesputzmaschine * 223 470.
Kümmel, Platinfarbe 225 215.
Kummer, Gewehr * 223 570.
Kunis, Lampson's Mühlstein 226 104.
Kusenberg, Condensationstopf * 225 30.
Kux, Dampfkessel * 224 145.

L.

Ladureau, Anilinroth 224 111.
Laing, Nähmaschine * 224 259.
Lampson, Mühlstein 226 104.
Lamson, Klemmfutter * 224 590.
Lamy, Spiritus * 223 615.
Lamy F., Naphtylamin 224 325.
Langer, Wasser 224 217.
Lartigue, Blocksystem 226 158.
— Locomotivpfeife 226 321.
— Weiche 226 429.
Laujorrois, Desinfection 225 215.
Laurent, Saccharometer * 223 608.
Lauth, Anilin 223 444.

Lavender, Lampe * 223 54.
Law, Schere * 224 37.
Lawes, Malz 225 405.
Lawrence, Cupolofen * 224 401.
Lawson, Karde 223 356.
— Good's Strecke * 226 150.
— Spindelbank * 226 251. 472.
— Lederaufziehbank * 226 263.
Le Bricquir, Sprengpulver 223 110.
Lechartier, Zink 224 655.
— Obst 226 324.
Leclanché, Element 224 341. 225 259.
Ledebur, Hartguß 226 322.
— Eisen 226 431.
— Hohofen 226 551.
Leeds, Zinkwasserstoff 223 652.
Leffel, Turbine * 225 313.
Legler, Magnesia 224 659.
Legrip, Kaffeïn 226 434.
Lehmann J., Milch 226 418.
Leipziger pharmaceutischer Kreisverein, Nahrungsmittel 224 554.
Lejeune, Schmierapparat * 223 351.
Lenoir, Silberspiegel 225 78.
Leonard, Gewehr * 224 483.
Leplay, Eisenphosphat 223 549.
Leplay A., Berieselung 225 403.
Leslerc, Milch 225 518.
Letecour, Chlorophyll 225 98.
Letellier, Druckmaschine 223 102.
Leuschner, Desincrustation * 225 270.
Levy, Elektricität 224 228.
Levy A., Ammoniak 225 613. 226 431.
Leyendecker, Blei 223 650.
Lichtenberger, Schwefelsäure 225 312.
Liebermann C., Brasilin 224 346.
Liebermann L, Knochenkohle 226 327.
Liegel, Gasfeuerung * 223 482.
Lill, Eisen 223 325.
Linde, Eismaschine * 224 172.
Lindemann, Silber 226 66.
Linderhaus, Riemenauflegen * 224 252.
Lintner, Malz 225 308.
Livesey, Leuchtgas 223 549.
Lohren, Schrauben 226 638.
Lorenz, Schraubenschneidm. * 226 136.
Löfecke, Pilze 223 329.
Lossen, Heizung 226 15.
Lovegrove, Kautschuk 223 545.
Lovering, Elektricität 223 110.
Löwenthal, Cochenille 225 407.
Lucius, Anthracen 224 559. 225 93.
Luck, Phenolphtaleïn 225 516.
Ludewig, Schrauben 224 219. 330. 449. 546. 226 638.
Ludolph, Kesselstein 224 105.
Lufft, Ten-Brink's Feuerung * 224 245.
Lundborg, Nickel 226 643.
Lunge, Soda-Industrie 224 195. 318.
— Salpetersäure 225 182. 284.
Lunge, Gloverthurm 225 474. 570. 226 648.
— Schwefelsäurefabrikation 226 167. 634.
Luther, Mahlgang * 225 432.

M.

Mabbs, Schneepflug 225 302.
Mach, Zucker 225 470.
Macintosh, Wassermesser 224 255.
Mackay, Eismaschine * 226 389.
Macneill, Barometer * 224 498.
Mactear, Sodaofen 224 201. 321.
— Schwefelsäurefabrikation 226 167 634.
Magirus, Rettungsapparate * 226 586.
Magnier de la Source, Wein 224 460.
Magnus, Billardbälle 226 439.
Main, Fräsapparat * 224 376.
Maly, Phosphorsäure 224 462.
Manetti, Kaseïn 225 405.
Mann, Cement 226 644.
Märcker M., Pflanzen 225 306.
— Abflußwasser 225 394.
Marke, Kartoffel 225 517.
Märker, Malz 225 178.
Marriot, Seidenbleiche 225 111.
Marston, Bundgatter * 224 587.
Martel, Sieb 223 438.
Martin, Sparmotor * 225 227.
Martin C., Draht 225 209.
Martin M., Schälmaschine * 225 547.
Martin W. H., Baumfällen 226 212.
Martini, Dampfkessel * 223 182.
Martius, Petroleum 225 504.
— Arsenrückstände 226 317.
Mascazzini, Elektrolyse 226 112.
Mategczek, Knochenkohle 225 516.
Mather, Dämpfapparat * 224 542.
Matschefo, Mineralfalg 223 108.
Matthewman, Ventil * 223 565.
Matthews, Werkzeug * 224 36.
Maumené, Alkohol 224 459.
— Gashydrometer * 226 422.
Mayer Ph., Schieberhahn * 224 32.
Maxwell, Pumpe * 226 24.
Maxwell, Thürverschluß * 226 471.
Maxwell-Lyte, Ammoniak 223 549.
McChesney, Schweißsäge * 224 157.
McConnel, Rohrstopfer * 224 586.
McCormick, Turbine * 225 121.
McCreath, Kohlenstoff * 225 369.
McNab, Wassermesser * 223 373.
Mead, Wassermesser 224 500.
Mehlmann, Lüftung * 226 233.
Meidinger, Färbung 224 232.
— Perry's Ofen * 225 203.
— Heizung * 226 126.
— Blitzableiter 226 205.
Meinicke, Windkessel * 226 132.

Meißner, Weiß **226** 440.
Meister, Anthracen **224** 559. **225** 93.
Mekarski, Luftmotor **226** 429.
Mendelejeff, Chrom **225** 305.
Mercier, Schwefelkohlenstoff **226** 433.
Merz, Schmieröl **226** 307.
Meunier, Sulfide **225** 406.
Meyer, Brenner * **226** 15.
Meyer G. F., Knochenkohle **225** 308.
Meyn, Kesselstein **224** 456.
M'Grath, Schnippmaschine * **224** 389.
Michaëlis, Cement **223** 220. **224** 188. 287. 417. 487. 655.
Mierzinski, Desinfection **226** 648.
Mignon, Rohrpost * **223** 383.
— Manometer **224** 338.
Milburn, Trockenmaschine * **225** 449.
Mildé, Feuermelder * **224** 163.
Miles, Dampfhammer * **224** 123.
— Bohrmaschine * **225** 40.
— Shapingmaschine * **225** 246.
— Abstechdrehbank * **225** 543.
Miller, Wassermesser **225** 142.
Miller W. J., Eisen **226** 213.
Millet, Schmierbüchse * **226** 467.
Millner, Bleiweiß **224** 231.
Mills, Turbine * **225** 225.
Mills, Krahn * **226** 338.
Miltimore, Rad * **224** 128.
Mimault, Telegraph **226** 499.
Mitchell, Wassermesser **223** 376.
Mitscherlich, Verbrennung * **224** 60.
— Chromerz **224** 89.
M'Kean, Schnippmaschine * **224** 389.
Möhrlin, Heizung * **226** 7. 119. 220.
Molard, Dampfmaschine * **224** 26.
Moll, Pflanzen **226** 109.
Möller, Gewehr * **226** 357.
Molloy, Batterie **225** 262.
Monnier, Kupfer * **225** 281.
Monrocq, Transmission * **226** 573.
Monski, Schraubenschneidm. * **225** 42.
Montigny, Regen **223** 221.
Moody, Wein **226** 646.
Moritz J., Phylloxera **225** 408.
Mors, Manometer **224** 277.
Morse, Spiralbohrer * **225** 328.
Morton, Dampfkessel * **226** 131.
Moseley, Wassermesser **224** 506.
Mosser, Turbine * **225** 217.
Muencke, Gaslampe * **224** 617.
— Gebläselampe * **224** 617.
— Aspirator * **224** 619.
— Oelgaslampe * **225** 83
— Klemmvorrichtung * **225** 387.
— Orsat's Apparat * **225** 557.
Muir, Blei **223** 649.
Müller D., Bakterien **225** 306.
Müller G., Licht **226** 326.
Müller L., Schärfhobel * **225** 343.
Müller Dr. L., Leimung **226** 383.
— Chlorkalk **226** 422. 545.
Müller Louis, Bronze **226** 212.
Müller-Melchiors, Notizen von der Weltausstellung in Philadelphia * **223** 18. 445. 557. **224** 19. 121.
— Collmann's Steuerung * **225** 316.
Munk, Blitzableiter **225** 304.
Münster, Leche **225** 513.
Müntz, Tannin **226** 326.
Murray, Ziegelpresse * **224** 595.
Musgrave, Heizung * **226** 5. 122.
Musso, Stickstoff **223** 651.
— Kaseïn **225** 405.

N.

Naccari, Wärme **226** 213.
Napoli, Schmiermaterial * **226** 30.
Naumann, Wärmeregulator * **226** 276.
Neale, Schwefelsäure **226** 558.
Nepp, Knochenbrennofen * **223** 629.
Neptun, Actiengesellschaft &c., Lüftung * **226** 233.
Neßler, Wein **223** 441.
— Mehlfälschung **225** 99.
— Pflanzenwachsthum **225** 211.
— Wein **225** 518.
Neubauer, Traubenzucker **225** 309.
Neuerburg, Schrammaschine * **225** 422.
Nevett, Wassermesser **224** 256.
New, Werkzeug * **224** 36.
Nippoldt, Klinkerfues' Hygrometer **226** 100.
Nobel, Dynamit **223** 224.
Nockler, Piknometer * **223** 365.
Noë, Thermosäule * **224** 267.

O.

Oat, Tragbahre * **225** 449.
Obenchain, Turbine * **225** 120.
Oechelhäuser, Beleuchtung **226** 633.
Oestberg, Feuertaucher **223** 579.
Olivier, Wärme **225** 215.
Olsen, Telegraphie **225** 348.
Onimus, Batterie **225** 259.
Onken, Holzfärbung **226** 440.
Opificius, Platin **224** 414.
Orsat, Rauchanalyse * **225** 557.
Ostoya, Bussole * **223** 267.
O'Sullivan, Malz **225** 175.
Ottakringer Maschinenfabrik, Tyresbohrmaschine * **224** 154.
— Lochmaschine * **224** 369.
— Shapingmaschine * **226** 35.

P.

Pagel, Pflanzen 225 306.
— Stickstoff 225 308.
Paine, Draht 225 209.
Parks, Griesputzmaschine 223 469.
Parkinson H., Baumfällen 226 212.
Parkinson J., Wassermesser 224 255.
Parkinson W., Wassermesser 224 255.
Parodi, Elektrolyse 226 112.
Passelecq, Schacht * 226 510.
Pasteur, Färbung 224 232.
— Bakterien 225 306. 226 215.
Patera, Brennstoffe 225 403.
Paterson, Wassermesser * 223 372.
Patrouillard, Magnesium 225 406.
Pattinson, Hohofen * 223 473.
Paveši, Wasser 225 85.
Pechan, Faßfabrikation * 223 251.
— Pfaff's Bohrmaschine * 223 456.
— Tyresbohrmaschine * 224 154.
— Lochmaschine * 224 369.
— Shapingmaschine * 226 35.
Pedder, Hammer * 224 383.
Pellagri, Jodkalium 223 443.
Pellet, Schießbaumwolle 224 345.
— Schwefelsäure 225 367.
— Zinn 226 328.
Perkin, Alizarin 223 321.
Perkins L., Dampfkessel * 225 532.
— Dampfmaschine * 225 534.
Pernot, Walzwerk * 223 376.
Perrey, Chromgelb 225 297.
— Braunstein 226 194.
Perry, Ofen * 225 203. 226 119.
Petermann, Albumin 225 110.
— Peru-Guano 225 615.
Peters, Schrauben 224 219. 330. 449. 546. 226 638.
Peterson, Gewehr * 226 493.
Peterson H., Lithium 224 176.
Petit, Kaffein 226 434.
Petry-Dereux, Dampfkessel * 224 247.
Pettenkofer v., Wasser 223 522.
Petzold, Funkenfänger * 225 242.
Pfaff, Bohrmaschine * 223 456.
Pfuhl, Jute * 223 171. 355. 492. 580. 226 148. 251. 472. 608. 648.
— neue Schnippmaschine * 224 389.
Phelps, Typendrucker * 225 147.
Philipp J., Ultramarin 224 635.
Phillips, Wassermesser 224 502.
Phipson, Nickel und Kobalt 225 305.
Picco, Blitzableiter 226 507.
Pictet, Eis 224 168.
Pielert, Schneepflug 225 302.
Piéron, Rübenpresse * 223 53.
Pihet, Hobelmaschine 224 339.
Pinzger, Schornstein 223 * 139. 332.
Pisati, Festigkeit 225 512.
Platt, Krahn * 226 341.
Plauchud, Schwefelwässer 225 108.
Pohl, Umsteuerung * 224 474.
Polak, Deformation * 224 465.
Polli, Mycoderma 226 108.
Pontifex, Wassermesser * 223 369.
Poole, Erdbohrer * 226 576.
Pope, Stopfmaschine * 225 250.
Poppe, Arithmograph * 223 152.
Popper, Luftballon 224 13.
Pörsch, Telephon 226 641.
Porter, Klemmfutter * 225 418.
Potier des Echelles, Knöpfe 223 111.
Prahl, Stopfmaschine * 225 250.
Pratt, Bohrkopf * 223 30.
Pratt J. E., Glasspiegel 226 645.
Preston, Weißfärben 223 551.
Price, Schlauchkupplung * 225 413.
Primke, Glas 225 174.
Priwoznik, Medaille 224 313.
Proctor, Glas 225 406.
Protheroe, Taucherssignal 226 642.
Prudhomme, Blocksystem 226 158.
Puchot, Jodstärke 223 443.
Pusch, Wasser 225 365.

Q.

Quatram, Scharnberg's Fräsapparat * 226 468.
Quincke, Glas 226 326.

R.

Radde, Farben 223 536.
Ramdohr, Chambers' Ziegelmaschine * 223 46.
— Liegel's Gasfeuerung * 223 482.
Ramsbottom J., Wassermesser 224 502. 225 446.
Randall, Thermostat * 224 478.
Raworth, Spulmaschine * 223 248.
Re, Photolithographie 224 216.
Redier, Pendel * 225 244.
Reese, Stahl 223 545.
— Eisen 224 336.
Regnard, Ammoniak 224 230.
Regnault, Wärme 224 167.
Reichardt, Wasser 223 604.
— Bleiröhren 224 341.
— Butterfälschung 225 212
Reiley, Eisen 225 400.
Reimann L., specif. Gewicht 226 438.
Reimherr, Rauchverbrenner * 225 130.
Reinecker, Schneidkluppe * 223 569.
Reinhardt, Heizung * 226 10. 121. 636.
Reischauer, Farbmalz 225 520.
— Mycoderma 226 108.
— Bieranalysen 226 324.
Reishauer, Rohrabschneider * 223 354.

Reißig, Anstrich **226** 439.
Reitze, Schärfmaschine * **226** 575.
Remus, Dichtungsringe **223** 437. * **224** 384.
Requa, Wasserdichtmachen **225** 312.
Rhem, Naphtylamin **224** 325.
Richards J., Faßfabrikation * **223** 251.
— Nuthmaschine * **225** 37.
— Holzhobelmaschine **225** 104.
— Holzfräsmaschine * **226** 33.
Richards J., Kolben * **226** 459.
Riche, Holzgeist **223** 652.
Riches, Grubenunfall **225** 607.
Richet, Magensaft **224** 655.
Richter, Gold und Silber **226** 553.
Richter E. O., Zirkel * **224** 388.
Riedinger, Zeidler's Turbine **224** 134.
Riehn, Windkessel * **226** 132.
Riehn W., Abwässer * **223** 402.
Riley, Kesselstein **226** 554.
Risdon, Turbine * **225** 116.
Ritchie, Wassermesser * **225** 139.
Ritter, Autographie **223** 332.
Rittershaus, Ellipsographe **223** 461.
Ritthausen, Milch **226** 418.
Röbbelen, Heizung * **226** 4. 118. 219.
— Lüftung * **226** 227.
Robert H., Uhr * **225** 143.
Roberts R., Wassermesser * **224** 501.
Robertson, Geraderichten **223** 110.
Robinson, Condensationstopf * **225** 28.
Robinson S. W., Odontograph **223** * 43. **225** 104.
Robinson W., Signal **223** 326.
Robjohn, Wassermesser **225** 141.
Rodgers, Marsmonde **226** 214.
Roe, Puddelofen * **226** 266.
Roger, Mühlstein * **226** 576.
Rollins, Beil * **225** 327.
Romberg, Lüftung * **226** 233.
Römer, Alizarin **224** 462.
— Purpurin **224** 659.
Roots, Gebläse * **225** 325.
Rose, Schrauben **224** 104.
— Morse's Bohrer * **225** 328.
Rosenstiehl, Purpurin **223** 539.
— Anilinschwarz **223** 638.
Rosenthal, Ferromangan **224** 654.
— Mangan **225** 154.
Roth J., Farbstoff **226** 560.
Rotondi, Wasser **225** 85.
Rouart, Rohrpost * **223** 383.
— Manometer **224** 338.
Rousseau, Blocksignal **224** 593.
Rühlmann, Mühlen * **225** 440. 547.
Ruoiz-Montchal, Phosphorbronze **224** 456.
Ryder, Kohlenstoff **225** 513.
Rydill, Abfall **223** 328.
Rziha, Brandt's Bohrmaschine **225** 608.

S.

Sacher, Wärme **224** 343.
Sack, Kabel **226** 556.
Sadler, Gasquellen **224** 552.
Sadlon, Chlorhydrin **225** 109.
Salleron, Calorimeter **225** 465.
Sammann, Eisenbahn * **223** 264.
Sanson, Athmung **224** 343.
Saporito-Ricca, Festigkeit **225** 512.
Sarrazin, Kiesabbrände **224** 457.
Sartiaux, Beleuchtung **226** 637.
Sattler, Eisen **223** 431.
Sault, Condensator * **224** 29.
Savalle, Brennerei * **223** 615.
Savary, Mordant **226** 560.
Schäffer, Manometer * **224** 278.
— Ventil * **225** 245.
Scharnberg, Fräsapparart * **226** 468.
Scharpleß, Milch **224** 655.
Scharr, Wollschmiere **226** 559.
Scheffer, Holzessig **226** 440.
Scheffler, Explosion **226** 591.
Scheib, Braupfanne * **224** 161.
Scheibler, Zuckerfabrikation **223** 209.
— Trockenapparat * **223** 312.
— Zuckergehalt **223** 551.
— Zuckergeschichte **224** 656.
Schellhorn, Bremse * **226** 241.
Scherbascheff, Soda **224** 231.
Schering, Salichlsäure **223** 443.
Schiffner, Cement **225** 568.
Schirmer, Lüftung * **226** 228.
Schlenker, Aufzug * **226** 243.
Schlickeysen, Röhrenpresse * **225** 425.
— Dachziegel * **226** 351.
Schliephacke, Schlackenwolle * **223** 70.
Schlint, Steuerung * **226** 337.
Schlosser, Papier **224** 226.
Schmeißer, Mahlgang * **225** 439.
Schmidt E., Wachsfälschung **225** 109.
Schmitz, Zucker **226** 327.
Schnacke, Pfeffer **226** 434.
Schnauß, Photolithographie **224** 109. 545.
— Goldsalz **225** 210.
Schneider C. H., Calorimeter **225** 467.
Schneider Th., Farbstoff **226** 560.
Schönberger, Kupplung * **225** 414.
Schorer, Wasser **225** 520.
Schramm A., Ellipse * **226** 16.
— Kreis * **226** 17.
Schramm W., Jacquard * **226** 354.
Schrott, Turbinen * **225** 113. 217. 313.
— Ellis' Gebläse * **226** 133.
— Schlenker's Aufzug * **226** 243.
Schuckert, Elektromotor * **223** 587.
Schuhmeister, Wärme **226** 326.
Schuldt, Lüftung * **226** 232.
Schuller, Wasserstoff **225** 616.

Schultz G., Terpentinöl **224** 462.
— Methylanthracen **225** 616.
Schulz, Mahlgang * **225** 439.
Schulz H., Stoffwechsel **223** 113.
Schulz J. W., Heizung * **226** 7.
Schulz v. Straznicki, Schmierapparat **223** 218.
Schulze E., Luft **223** 223.
— Rüben **224** 230.
Schunk, Alizarin **224** 462.
— Purpurin **224** 659.
Schuster, Lampe * **223** 490.
— Brenner **224** 552.
Schwab, Nitroglycerin **225** 611.
Schwarz H., Zucker **226** 182. 404.
— chemische Notizen **226** 305.
— Explosivmischungen **226** 512.
Schweder, Nickel und Kobalt **225** 65.
Schweizerische Industriegesellschaft, Heizung * **226** 117.
Schwendler, Telegraph **226** 502.
Scoffern, Essigsäure **225** 213.
Scofield, Geraderichtmaschine * **223** 29.
Scott, Abfall **223** 328.
Scott J. C., Theilapparat * **225** 330.
Secchi, Regen **224** 343.
Seger, Feuergase **224** 226.
— Thonwaare **224** 231.
— Terracotta **224** 461.
— Cement **225** 568.
Seidler, Fuchsin **226** 215.
Selkirk, Rohrdichtmaschine * **225** 245.
Sellers, Twedell's Nietmasch. * **224** 33.
— Hobelmaschine **225** 105.
Sellnick, Schärfhobel * **225** 343.
Sells, Schiffsmaschine * **223** 36.
Senft, Wasser **223** 648.
Serrin, elektrisches Licht * **224** 494.
Sewell, Rohrdichtung * **223** 567.
Sezille, Malz **224** 656.
Shaw, Sicherheitsventil * **226** 23.
Shock, Festigkeit **224** 653.
Sickel, Zucker **225** 407.
Siddeley, Eismaschine * **226** 389.
Sidot, Glas **226** 325.
Siegfried, Phosphate **225** 212.
Siegl, Siemens' Brennapparat * **224** 613.
Siegwart, Glasdecoration **223** 309.
Siemens, Wassermesser **224** * 504. **225** 140.
Siemens F., Lüftung **226** 231.
Siemens Gebr., Brennerei * **224** 613.
Siemens W., Feuertelegr. * **225** 553.
— Vorpostentelegraph * **226** 579.
Silliman, Kupfer * **224** 510.
— Klang **225** 268. 408.
Silvestri, Lava **224** 657.
Sirk, Pohl's Umsteuerung * **224** 474.
Skey, Aether **226** 214.
Smart, Papier * **223** 472.
Smith, Bremse * **223** 28.
Smith, Laubsäge * **223** 261.
Smith E. F., Casson-Dormoy's Puddelofen * **226** 160.
Smith G., Telegraph **226** 500. 502. 507.
Smith H. A., Mycoderma **226** 108.
Smith L., Gasquellen **224** 552.
Smith W., Wassermesser **225** 444.
Sohn, Goupil's Photogravur **224** 108.
Solvay, Salmiak **224** 464.
Sommatis, Taster * **224** 164.
Soxhlet, Milch **223** 329.
Spencer, Rohrdichtung * **223** 567.
Spray, Wassermesser **224** 256.
Springer, Lüftung **226** 229.
Squire, Schwefelsäure **224** 658.
Stäbe, Heizung **226** 220.
Stadler, Wasser **225** 202.
Stahl, Gewehr * **226** 43. 141.
Stambke, Radreifen **225** 512.
Stamm, Nitroalizarin **224** 643.
Stammer, Brennerei **223** 221.
— Zuckerfabrikation **223** 328.
Stanford, Jod **226** 85.
Stannah, Pumpe * **224** 17.
Stapfer, Schmieröl * **225** 537.
Starke, Blechlehre * **223** 263.
States, Rohrzange * **226** 245.
Stead, Eisen **226** 164.
Steenstrup, Eisen **223** 546.
Stefan J., Hartgummi **226** 110.
Stein S., Bergkrystall **224** 557.
Stein W., Ultramarin **224** 232.
— Weinfarben **224** 329.
— gefärbte Weine **224** 533.
Steinau, Farben **226** 440.
Steiner, Dankelmann's Signal **223** 543.
— Taseometer * **226** 283.
Steinmann, Gasfeuerung * **223** 39.
Sterling, Lampe **226** 110.
Sterne, Kupplung * **225** 413.
Sterne, Lüftung **226** 229.
Stévart, Indicator * **226** 28.
Stevenson G., Eisenbahn **226** 641.
Stevenson G. K., Feuerung * **225** 131.
Stevenson Th., Bleipresse * **223** 50.
Stewart Th., Signal **226** 321.
Stewart S., Nähmaschine * **226** 247.
Stiaßny, Indigoersatz **226** 426.
Stillwell, Wollfärben **223** 112.
Stillwell, Turbine * **225** 218.
Stöckmann, Mangan **225** 108. 610.
— Phosphor **225** 158.
Stockwell, Gasanzünder * **226** 362.
Stoddart, Bleientsilberung **225** 68.
Stollar, Zucker **225** 407.
Stork, Chromsäure **225** 296.
Storrer, Chromerz **224** 88.

Stout, Turbine * 225 225.
Strohmer, Uran 225 561.
Struthers, Steinsäge 225 303.
Stubbs, Ziegelpresse * 226 38.
Sturge A., Wassermesser 225 448.
Sturge J., Wassermesser 225 448.
Sturm, Eisen 223 325. 439.
Suckow, Luppenquetsche * 225 327.
Sullivan, Wassermesser 223 373.
Sullivan s. O'Sullivan.
Summers, Telegraph 226 504.
Süßenguth, Abwässer 223 222.
— Kesselstein 224 455.
Swain, feuerfeste Decke * 225 44.
Sweet, Schraubenschlüssel * 223 355.
Symon, Thierabfälle 225 309.

T.

Tagleicht, Funkenfänger * 223 563.
Tait, Turbine * 225 314.
Tanret, Zucker 225 211.
Tatarinoff, Chromgelb 225 297.
Taylor, Beizmaschine * 225 420.
Taylor R. F., Wassermesser 223 375. 225 444.
Taylor Th., Wassermesser * 225 138.
Tebay, Wassermesser 224 257.
Teclu, Gasregulator * 223 379.
— Luftpumpe * 224 312.
Tedesco, Papier 226 600.
Teichmann, Fein's Apparate 226 427.
— Verdampfversuche 226 461.
Temple, Turbine * 225 225.
Ten-Brink, Kesselfeuerung 224 * 245. 226 461.
Terquem, Eismaschinen 225 370.
Terreil, Eisen 225 304.
Tesse, Blocksystem 226 158.
Teuber, Rauchgase 225 214.
Thallmayer, Parabel * 223 148.
— Schieberbewegung * 224 137.
— Cycloïdenzirkel * 224 386.
— Mähemaschine * 224 573. 225 523.
— Spirallinien * 226 156.
— Ellipsograph * 226 237.
Than v., Knallgas 224 657.
Thausing, Schimmelpilze 223 81.
— Malz 225 308.
Theiler, Geschwindigkeit 226 321.
— Relais * 226 583.
Thomas J. C., Dampfrad * 225 123.
Thomas P., Zinkweiß 226 560.
Thompson J. W., Indicator * 223 39. 226 459.
Thompson W. R., Oelkanne * 223 50.
Thomson A. C., Blasetisch * 226 205.
Thomson W., Heberschreibapparat * 224 279.
— Abkürzungssender * 224 405.
Thoré, Saccharimeter 226 216.
Thörner, Destillation * 224 193.
Thurston, Festigkeit 223 16.
— Widerstandsfähigkeit * 223 333. 444.
— dauernde Belastung * 225 17.
— Elasticitätsgrenze * 225 233.
— Schmieröl * 225 538.
Thwaites, Abrichthammer * 224 369.
— Roots-Gebläse * 225 325.
Tillier, Schacht * 226 510.
Tollens, Traubenzucker 223 650.
— Rohrzucker 226 327.
Torlotin, Appretur 224 660.
Toselli, Hebeapparate * 223 578.
Tresca, Chameroy's Wage * 224 160.
Trier, Steinbearbeitung * 225 133.
— Steinsäge 225 303.
Trimmer, Taster * 226 584.
Trojanowsky, Cacao 223 650.
Troost, Leichenverbrennung 223 642.
— Zersetzungstemperatur 225 111.
Troost J., Zapfspund * 225 385.
Truchot, Milch 225 517.
— Luft 226 555.
— Leuchtgas 226 559.
Turner, Dichtungsring * 223 456.
Turner, Griesputzmaschine 223 469.
Twedell, Nietmaschine * 224 33.
Tyndall, Bakterien 225 306.

U.

Uchatius, Festigkeit 223 242.
Uelsmann, Eisen 223 431.
Urich, Rüben 224 230.
Urquhart, Petroleumfeuerung * 225 131.
— Wage * 225 334.

V.

Valentin, Braunstein 224 320.
Valentin G., Dextrin 225 179.
Valton, Ferromangan 226 323.
Van Hagen, Handbohrm. * 224 25.
— Bohrmaschine 225 303.
Vapart, Steinschleuderm. 225 609.
Varrentrapp G., Wasser 223 604.
Verigo, Leuchtgas 223 550.
Versmann, Anthracen 225 92.
Verstraet, Druckmaschine 223 102.
Vesque, Pflanzen 226 432.
Vianisi, Telegraph * 226 501. 503.
Vieth, Milch 225 518.
Villiers, Nucit 225 211.
— Zucker 226 327.
Villot, Lignit 226 643.
Vincent, Alkalicarbonate 226 433.
— Eis 226 555.

Vinton, Klemmfutter * 225 41.
Vintschgau v., Geschmack 225 614.
Vitali, Pikrinsäure 224 460.
Vogel A., Leichenverbrennung 223 640.
Vogel H. C., Licht 226 326.
Vogel H. W., Spectralanalyse 223 550.
— Weinfälschung * 225 596.
Vogt, Toluen 223 222.
Vos, Telegraph 223 546.

W.

Wagenmann, Mineraltalg 223 108.
Wagner R. v., Fälschung 223 225.
— Soda-Industrie 223 302.
— Vaseline 223 515.
— Wasser 223 604.
— Ammonvanadat 223 631.
— Rosolsäure 225 190.
— unterschweflige Säure 225 382.
Waltenhofen v., Noë's Thermosäule * 224 267.
Walton, Turbine * 225 115.
Walz, Wollfärben 223 112.
Wanklyn, Wasser 226 554.
Ward, Ferromangan 226 53. 323.
Warren, Schiff 224 225.
Warren J. C., Stoffmühle * 226 380.
Warren de la Rue, Batterie 225 260.
Warrington, Draht 223 438.
Wartha, Ventilation * 223 458.
— Wasserstoff 225 616.
Wasser, Heizung 226 15.
Wath, Gasquellen 224 552.
Wattine-Delespierre, Schwarz 226 560.
Weatherhogg, Schieber * 225 125.
Webb, Schieber * 226 21.
Weber, Eisenbahn * 223 264.
Wedding, Eisen und Stahl 223 325.
Weems, Wassermesser 224 505.
Wegener, Heizung 226 120. *219.
Weibel, Heizung * 226 10. 119. 218.
Weigelt C., Wein 226 108.
Weigelt L., Phylloxera 225 448.
Weil, Bleiweiß 226 435.
Weimer, Winderhitzung * 223 562.
Weinbörner, Gewehr * 225 56.
Weinlig, Dampfkessel 223 427.
— Kohlen 224 104.
— Kesselstein 224 224.
Weise, Schraubenschneidm. * 225 42.
Weißkopf, Glas 224 112.
Weldon, Schwefelwasserstoff 224 318.
Wellner, Dynamometer * 223 130.
— Umsteuerung * 224 144.
— Kurbel * 224 250.
— Windkessel * 224 365.
Westinghouse, Luftbremse * 223 18. 225 33.
Westinghouse, Geschwindigkeitsmesser * 225 240.
Weston, Elektromotor 223 546.
Wetli, Eisenbahn 224 223.
Wharton, Nickelguß 226 551.
Whitehouse, Wassermesser * 225 446.
Whitworth, Schrauben 224 219. 330. 499. 546. 226 638.
— Stahlpresse * 225 423.
Widmer, Spinnerei 224 341.
Wiederhold, Schmieröl 226 307.
Wigner, Bleiweiß 226 82.
Wigzell, Dampfmaschine * 223 455.
Wild, Thermo-Hygrograph * 224 610.
— Windmesser 226 432.
Willkomm, Strickm. 223 62. *169.
Wills, Steinkohle 226 642.
Windhausen, Eismaschine * 224 174.
Winkler Cl., Schwefelsäure 223 409.
— Aluminium 226 70.
— Arsenrückstände 226 317.
Winter G. K., Telegraph 226 502. 506.
Winter W., Photographie 223 527.
Wittmeyer, Leichenverbrenn. 223 642.
Wittstein, Höllenstein 223 526.
— Soda 224 85.
— Zinkvitriol 224 208.
Witz, Vanadanilinschwarz 224 639.
— Chromoxyd 225 295.
Wöhler, Arsen 225 611.
Wohlfahrt, Telegraph * 226 363.
Wolf, Windkessel * 226 132.
Wolff A. N., Turbine * 225 316.
Wolff J., Naphtalin 224 561.
— Anilinfarben 225 112.
Wolpert, Heizung 226 127. 635.
— Lüftung 226 230. 635.
Woodhouse, Wassermesser 225 141.
Woodward, Schlacke * 226 39.
Work, Dampfkessel * 224 31.
Worthington, Wassermesser * 225 447.
Wright A., Wassermesser 224 254.
Wright A. W., Metall 225 402.
Wrightson, Nickel und Kobalt 225 67.
Wüllner, Wasser 226 110.
Wurster, Papier 226 75. 310. 381. 600.
Würth, Lack 226 439.
Wurtz, Aluminium 223 323.

Y.

Yale, Schloß * 224 480.
Yates, Wasserdichtmachen 225 312.
Young, Schiffsmaschine * 224 583.

Z.

Zehnder, Regulator 225 *1. 226 640.
Zeidler, Turbine 224 134.

Zetzsche, Discher's Translator * 223 67.
— Gegensprechen * 225 52.
— Telephon 226 641.
Zimmermann, Säge 224 551.
Zittauer Maschinenfabrik, Kreppmasch. * 225 391.
Zöller, Conserviren 224 558.
Zoppi, Kupfer 224 458.
Zulkowsky, Filtrirapparat * 225 162.
— Corallin 225 520.
Zwick, Wasserglas 225 112.

Sachregister.

Abdampfen. Systematisches — zur Trennung von Kochsalz und Salmiak; von Gerlach * 223 88.
— S. Patentertheilungen 224 347. — von Schwefelsäure s. Schwefelsäure.
Abfälle. Ueber Verwerthung der Schlacken durch Herstellung von Schlackenwolle 223 * 70. 226 105.
— Der Ammoniaksodaproceß in seiner Anwendung bei der Verarbeitung des Leuchtgases; von Gerlach * 223 82.
— Ueber die Beseitigung und Ausnutzung der städtischen Canalwässer; von Dünkelberg und Bürkli 223 214.
— Beseitigung der Abwässer aus Zuckerfabriken 223 222.
— Verwerthung der Abwässer aus Zuckerfabriken; von Stammer 223 328.
— Zur Verwerthung von Excrementen, Cloaken- und Abflußwässern; von Scott und Rydill 223 328.
— Verlust von Pflanzennährstoffen durch Abfluß von Fabrik—n in Flüsse; von Breitenlohner und Harlacher 223 328.
— Wiedergewinnung des Goldes aus alten photographischen Tonbädern; von Haugk 223 330.
— W. Riehn's Reinigung der Abgangswässer aus Zuckerfabriken * 223 402
— Verwerthung des zum Desinficiren gebrauchten Eisenphosphates zur Phosphorgewinnung 223 549.
— Matthewman und Johnson's Ventil für Schlammpumpen * 223 565.
— Herstellung des sogen. Pacific-Guanos 223 647.
— Verwerthung von —n der Pergamentpapierfabriken zur Darstellung der Oxalsäure; von Cech 224 70.
— Ablagerungen an Gasretorten und Rückstände der Petroleumraffination als Brennmaterial für Cupolöfen; von Batty 224 105.
— Gewinnung des Silbers aus Cyansilberlösungen; nach v. Bibra 224 109.
— Zur Verwerthung der — bei dem Chromgelatineverfahren; von Schnauß 224 109. 545.
— Ueber Abwässer der Bierbrauerei; von Langer 224 218.
— Benutzung der städtischen Abfallwässer; von A. M. Fowler 224 229.
— Verwerthung der — bei der Sodafabrikation 224 195. 318.
— Nachtheilige Wirkungen von Schwefelkiesrückständen als Wegeaufschüttungsmaterial; von Sarrazin 224 457.
— Leuchtgas aus in Brennereien abfallendem Fuselöl; von Briem 224 657.
— Albumin als Nebenproduct des Fleischextractes; von Petermann und A. König 225 110.
— Darstellung von Anilinfarben und Verwerthung der Rückstände; von J. Wolff und Betley 225 112.
— Gewinnung von Eisen aus Kiesabbränden; von Cahen 225 210.
— Behandlung von thierischen —n; von Symon 225 309.
— Nebenproducte und — der Kali-Industrie in Staßfurt und Leopoldshall, und der Einfluß der letztern auf das Wasser der Bode; von Pusch 225 365.

Abfälle. Ueber die beste Benutzung des Abflußwassers aus Kartoffelstärkefabriken; von M. Märcker **225** 394.
— Absorption von Pflanzennährstoffen aus jauchehaltigen Flüssigkeiten durch eine Wiese; von Leplay **225** 403.
— Milburn's Trockenmaschine für Fäcalmassen * **225** 449.
— Werth der — landwirthschaftlich-technischer Fabriken als Kraftfuttermittel; von J. König **225** 519.
— Ueber die Aufbereitung der Uranrückstände von Phosphorsäure-Bestimmungen; von Strohmer **225** 561.
— Verunreinigung des Wassers durch städtische —; von H. de Bey **225** 612.
— Das Entweichen von Ansteckungsstoffen aus den Cloaken; von Frankland **226** 109.
— Ueber Unschädlichmachung der Arsenikstände der Anilinfarbenfabriken; von Cl. Winkler und Martius **226** 317.
— Darstellung von Ferrocyankalium aus in englischen Gasfabriken abfallendem Rhodanammonium; von Alander **226** 318.
— Ueber die Zersetzung der Sodarückstände bei der Wiedergewinnung des Schwefels; von Kraushaar **226** 412.
— Steinau's Farben aus Eisen—n **226** 440.
— Verwendung von Anthracitstaub als Brennmaterial in Nordamerika **226** 552.
— S. Patentertheilungen **223** 114. 225. **224** 113.
Abklopfer. S. Müllerei. Ventilation **225** 427.
Abkürzungssender. W. Thomson's — * **224** 279.
Abort. Das Entweichen von Ansteckungsstoffen aus den —leitungen; von Frankland **226** 109.
— S. Patentertheilungen **223** 114. 225. 552. **224** 113. 347.
Abschneiden. Reishauer u. Bluntschli's Apparat zum — von Eisenröhren * **223** 354.
Absorption. Die auswählenden —en bei der Spectralanalyse; von Ackroyd **224** 658.
Absperrschieber. Ph. Mayer's Schieberhahn für Wasserleitungen * **224** 32.
Absperrventil. Elliot und Burnett's — * **224** 586.
Ackergeräthe. S. Patentertheilungen **223** 114.
Aconitsäure. Vorkommen von — im Zuckerrohrsaft und im Colonialrohzucker; von Behr **225** 109.
Aescher. Ofen zur Herstellung von — für die Fayenceofen-Fabrikation * **223** 288.
Aether. Ueber die Löslichkeit der Alkalien in —; von Skey **226** 214.
— Die Eisfabrikation der „Manchester Ice-Making Company" mit Siddeley und Mackay's —maschine * **226** 389.
— Holden's —-Eismaschine * **226** 522.
— S. Alkohol **225** 299.
Aethylalkohol. Nachweisung von — in Gemischen; von Riche und Bardy **223** 652.
— S. Alkohol **225** 299.
Ajer-Ajer. —-—, richtige Schreibweise des Agar-Agar genannten Appreturmittels (wegen des wasserhellen Ansehens) **224** 109.
Alabasterglas. S. Glas **224** 623. **225** 71.
Alaun. Nachweis des —s im Weine; von W. Stein **224** 540.
Albumin. — als Nebenproduct des Fleischextractes; von Petermann und A. König **225** 110.
Alizarin. Ueber die Bildung des —s und Anthrapurpurins; von Perkin **223** 321.
— Nachweis geringer Mengen von — im Purpurin; von Schunk und Römer **224** 462.
— Verwendung des Nitro—s zu Dampffarben; von Stamm **224** 643.
— S. Farbstoff **224** 209.
Alkalien. Herstellung von salpetrigsauren —; von Etard **225** 213.
— Maßanalytische Bestimmung der Sulfate der — und Erd—; von Jean und Pellet **225** 367.
— Phenolphtalein, ein neuer Indicator zur Titration von —; nach Luck **225** 516.
— Ueber die Ausfällung des Kalkes durch kohlensaure —; von Drechsel **226** 112.
— Ueber die Löslichkeit der — in Aether; von Skey **226** 214.
— Bestimmung der — in Pflanzenaschen; von Hornberger **226** 433.
— Ueber eine neue Methode der Herstellung der Alkalicarbonate; von Vincent **226** 433.

Alkohol. Zur —ometrie; von Maumené **224** 459.
— Ueber —präparate (Methyl-, Aethyl-, Butyl-, Amyl—); von Bannow **225** 299.
— Untersuchungen über die Gesetzmäßigkeit der Volumsänderungen bei Mischungen von — und Wasser; von Karmarsch **226** 441.
— Der —ische Procentgehalt der australischen Weine; von Moody **226** 646.
— S. Branntwein. Holzgeist. Spiritus.
Aluminium. Ueber die Verwendung des —s zu Münzen **223** 16. **226** 74.
— Ueber die Fabrikation des —s; von Wurtz **223** 323.
— Ueber metallisches Zink, welches — enthält; von Wittstein **224** 208.
— Darstellung durchsichtiger —häutchen; von Wright **225** 402.
— Ueber die Widerstandsfähigkeit des —s gegen äußere Einflüsse; von Cl. Winkler **226** 70.
— Bestimmung des —s im Stahl und Eisen; von Blair **226** 398.
— S. Chlor—. Thonerde.
Ammoniak. Trennung von schwefelsaurem — und schwefelsaurem Natron; von Gerlach **223** 89.
— Maxwell-Lyte's Gewinnung von — **223** 549.
— Ueber den —gehalt der Wässer; von Houzeau **223** 549.
— — im Trinkwasser; von F. Fischer **223** 591.
— Zur technischen Verwendung des —vanadates; von R. v. Wagner **223** 631.
— Gegenwart von freiem — im Gußstahl; von Regnard **224** 230.
— Herstellung von Soda aus Kochsalz u. kohlensaurem —; von Scherbascheff **224** 231.
— Schwefelsaures — zum Carbonisiren von Wolle; nach Berenger **224** 232.
— Zur Bestimmung des —s; von Houzeau **225** 111.
— —gehalt der Luft und der Meteorwässer; von A. Levy **225** 613. **226** 431.
— Untersuchungen über die Gesetzmäßigkeit der Volumsänderungen bei Mischungen von — und Wasser; von Karmarsch **226** 564.
— S. —soda. Eis. Salmiak.
Ammoniaksoda. Der —proceß in seiner Anwendung bei der Verarbeitung des Leuchtgases; von Gerlach * **223** 82.
— S. Soda.
Amylalkohol. — zur Beleuchtung; von Briem **224** 657.
— S. Alkohol **225** 299.
Analyse. Bestimmung des Phosphors in Eisen und Stahl mittels Ceriumsalz und nach einem modificirten Eggertz'schen Verfahren; von Boussingault **223** 72.
— — der Glasur von Töpfergeschirr; nach Ebermayer **223** 98.
— Zusammensetzung einer Holzstoffseife **223** 111.
— Fluorescein als Indicator beim Titriren; von F. Krüger **223** 112. 551.
— Ueber Milchcontrole in Städten **223** 113.
— Kohlensäuregehalt der atmosphärischen Luft; von E. Schulze, von Farsky und von Truchot **223** 223. **224** 553. **226** 555.
— Preisausschreiben auf eine Prüfungsmethode der Kuhbutter auf Verfälschung durch fremde Fette **223** 225.
— Elektro-chemische Studien über die Benzolderivate; von Goppelsröder **223** 317. 634. **224** 92. 209.
— Eisen—n von Lill und Sturm **223** 325.
— — eßbarer Pilze u. einiger bekannten Nahrungsmittel; von Lösecke **223** 329.
— Zur — des Eisens; von Sattler und Uelsmann **223** 431.
— —n von grauem Roheisen, der zugehörigen Schlacke und des aus jenem hergestellten Bessemerstahls; von Sturm **223** 439.
— Zur Ausführung der Jodstärkereaction; von Puchot **223** 443.
— — fossiler Knochen; von Krocker **223** 444.
— Zur Spectral— von Thonerde und Magnesia; nach H. W. Vogel **223** 550.
— Ammonvanadat als Reagens; von R. v. Wagner **223** 631.
— — von Bauxit; nach Aron **223** 648.
— Zur Stickstoffbestimmung bei der — von Milch, Käse ꝛc.; nach Musso **223** 651.
— Berücksichtigung einer Verunreinigung des Wasserstoffes durch Zinkwasserstoff; von Leeds **223** 652.
— Nachweisung von Aethylalkohol in Gemischen namentlich bei Gegenwart von Holzgeist; nach Riche und Bardy **223** 652.

Analyse. Deetz' Apparat zur mechanischen Boden— * **223** 308.
— Scheibler's Apparat zum Austrocknen fester und flüssiger Substanzen im luftverdünnten Raume * **223** 312.
— Laurent's neues Saccharimeter * **223** 608.
— Bestimmung des Verbrennungspunktes; von Mitscherlich * **224** 60.
— Quantitative — des Mangans und des Kupfers in Eisen und Stahl; von Boussingault **224** 80. 628.
— Directe quantitative — der Soda in der Potasche und umgekehrt auf sogen. indirectem Wege; von Wittstein **224** 85.
— Ueber die Aufschließung des Chromerzes; von Fels **224** 86.
— Ueber die Zusammensetzung des Leuchtgases; von Berthelot und von Dittmar **224** 109. 226. **226** 559.
— —n einiger Sorten Anilinroth; von Ladureau **224** 111.
— Bulk's Scheidetrichter zur Trennung geschichteter Flüssigkeiten * **224** 188.
— Thörner's Apparat zur fractionirten Destillation im Vacuum * **224** 193.
— —n von Mineralkohlen und Kokes **224** 225.
— — der Feuergase im Kalkringofen; von Seger **224** 226.
— Untersuchung einiger künstlichen Weinfarben; von W. Stein **224** 329. 533.
— Zur — des Arsens; von Brauner **224** 344.
— Zusammensetzung des zur Farbenfabrikation verwendeten Zinkstaubes **224** 344.
— Zur Untersuchung des Bieres auf Verfälschung; von Dannenberg und Dieterich **224** 345.
— Zur — organischer Nitroproducte, namentlich der Schießbaumwolle; von Champion und Pellet **224** 345.
— Prüfung der Salicylsäure auf ihre Reinheit; von Hager **224** 458.
— Zur Alkoholometrie; von Maumené **224** 459.
— Zusammensetzung der Milch und ihrer Producte; von Fleischmann **224** 459.
— Nachweis von Pikrinsäure im Biere; von Vitali **224** 460.
— Rasche Bestimmung des Kalkes neben der Magnesia; von Bernard und Ehrmann **224** 460.
— Zur — des Weines; von Magnier de la Source **224** 460.
— Zur Volhard'schen Silberbestimmung; von Drechsel **224** 462.
— Alkalimetrische Bestimmung der Phosphorsäure; von Maly **224** 462.
— Zur Bestimmung des chlorsauren und überchlorsauren Kaliums; von Eccles **224** 462.
— Nachweis geringer Mengen von Alizarin im Purpurin; von Schunk und Römer **224** 462.
— — des Sprengmittels „Diorrexin"; von Fels **224** 532.
— Ueber die Erkennung künstlich gefärbter Weine; von W. Stein **224** 533. (S. Färbung.)
— — der Gasquellen in Pennsylvanien; von Sadler **224** 552.
— Zur maßanalytischen Bestimmung der Arsensäure und der Phosphorsäure durch Uranlösung; von Brügelmann **224** 558.
— Nachweisung organischer Stoffe im Wasser; von Kämmerer **224** 559.
— Bestimmung des reinen Anthracens im Rohanthracen; von Meister, Lucius und Brüning **224** 559. **225** 93.
— Muencke's Gas- und Gebläselampen mit erwärmter Luft und Doppelaspirator * **224** 617.
— — einer Manganbronze; von Gintl **224** 653.
— —n der Legirungen von Eisen und Mangan; von Rosenthal **224** 654.
— Zusammensetzung der Milch aus verschiedenen Zitzen derselben Kuh; von Scharpleß **224** 655.
— Coquillion's Grisoumeter zur Untersuchung der Grubenluft **224** 657.
— Die auswählenden Absorptionen bei der Spectral—; von Acroyd **224** 658.
— Alkalimetrische Bestimmung der Magnesia im Wasser; von Legler **224** 659.
— Ueber einige Methoden zur Bestimmung des Schwefels im Roheisen; von Hibsch **225** 61.
Koppmayer 61. Fresenius 62. Gintl 63. Hibsch 64.
— Zur quantitativen Bestimmung des Nickels und Kobalts durch Elektrolyse; von Schweder und Wrightson **225** 65.

Analyse. Bulk's Saug- und Druckluftpumpe * **225** 81.
— Muencke's Gaslampe für kohlenwasserstoffreiche Leuchtgase, Fettgas, Oelgas ꝛc. * **225** 83.
— Bosch's Bürettenhalter, Filtrirgestelle, Klemmen ohne Metall und Schrauben; von Calker * **225** 84.
— Gautier's Tannin- und Farbstoff— für Wein; von Grießmayer **225** 91.
— Ueber Anthracen—n; von Versmann **225** 92.
— Salpetersäure zur Prüfung einer betrügerischen Färbung der Weine; von Bachmeyer **225** 98.
— H. Fischer's verbesserte Wasserstrahlpumpe für Laboratorien **225** 105.
— Bestimmung von Mangan im Spiegeleisen; von Stöckmann und von C. Krämer **225** 108. 610.
— Bestimmung von Wermuth im Biere; von Grießmayer **225** 109.
— Untersuchung von verfälschtem Bienenwachs; von E. Schmidt **225** 109.
— Zur Kenntniß des Leuchtgases; von O. Jacobsen **225** 110. **226** 559.
— — des sogen. Albumins, einem Nebenproduct des Fleischextractes **225** 110.
— Zur Bestimmung des Ammoniaks; von Houzeau **225** 111.
— Nachweisung der Rosolsäure neben Fuchsin; von Guyot und Bidaux **225** 111.
— Bestimmung des Mangans mit Wasserstoffsuperoxyd; von Rosenthal **225** 154.
— Bestimmung des Phosphors in Eisenerzen und im Eisen; von Cairns, Stöckmann, Holthof und Korschelt **225** 158.
— Zulkowsky's Filtrirapparat für präparative Arbeiten * **225** 162.
— — eines isolirenden Glases; von Primke **225** 174.
— Ueber die Bestimmung der salpetrigen Säure und Salpetersäure; von Lunge **225** 182. 284. (S. Salpetersäure.)
— Ueber Qualitätsbestimmung der organischen Stoffe in Brauch- und Trinkwasser; von Dahlem **225** 201. **226** 303.
— —n des Wiener Hochquellenwassers **225** 202.
— Spectren der Metalle im untern Theil der Flamme; von Gouy **225** 210.
— Zur Untersuchung der Superphosphate; von Albert und Siegfried **225** 212.
— — der Mistel; von H. Grandeau und Bouton **225** 213.
— Zur Untersuchung der Rauchgase von Quecksilberöfen; nach Teuber **225** 214.
— Bestimmung des Chroms im Chromeisenstein; von Kern und von Mendelejeff **225** 305.
— Xanthogensaures Kalium in der — zur Trennung von Nickel und Kobalt; von Phipson **225** 305.
— —n von Bier, welches in Hagenau ausgestellt war; von Krandauer **225** 307.
— Zu Thorn's Bestimmung der organischen Stoffe in der Knochenkohle; von G. F. Meyer **225** 308.
— Bestandtheile der Blutasche; von Jarisch **225** 308.
— Erkennung mit Traubenzucker gallisirter Weine; von Neubauer **225** 309.
— Erkennung fremder Farbstoffe im Rothweine; von Hilger **225** 310.
— Ueber die Zusammensetzung böhmischer Weine; von Hanamann **225** 311.
— Ueber die Bestimmung von Methylalkohol zu Farbzwecken; von G. Krämer und Grodzki **225** 311.
— Maßanalytische Bestimmung der Sulfate der Alkalien und Erdalkalien; von Jean und Pellet **225** 367.
— Bestimmung des Kohlenstoffes in Eisen und Stahl; von McCreath * **225** 369.
— Muencke's Klemmvorrichtung für Laboratoriumstative * **225** 387.
— — von chromhaltigem Eisen; nach Reiley **225** 400.
— — des Flugstaubes aus Hohöfen und Flammöfen; von Gruner und Britton **225** 401.
— Ueber die Extraction der sogen. löslichen Phosphorsäure aus den Superphosphaten; von Erlenmeyer **225** 403.
— — des Butterfettes mit besonderer Rücksicht auf Verfälschungen; von Hehner **225** 404. **226** 103.
— Bestimmung des Kaseïns in der zur Käsebereitung bestimmten Milch; von Manetti und Musso **225** 405.
— Ueber Cochenilleprüfung; von Löwenthal **225** 407.
— Zur Bestimmung der Dampfdichte; von Goldschmiedt u. Ciamician * **225** 469.

Analyse. — des Meteoreisens und der Eisen-Nickellegirungen; von Damour, Daubree und Boussingault **225** 512.
— Bestimmung des Kohlenstoffes im Eisen durch Magnetismus; von Ryder **225** 513.
— Zur Bestimmung des Mangans; von Claßen **225** 515.
— Bestimmung des Kaliums als Kaliumplatinchlorid; von Fresenius **225** 515.
— Phenolphtaleïn, ein neuer Indicator zur Titration von Alkalien und Säuren; von Luck **225** 516.
— Bestimmung des absorbirten Kalkes in der Knochenkohle mittels Salmiak; von Mategczek **225** 516.
— Ueber Zusammensetzung der Milch; von Truchot, Leslerc u. Vieth **225** 517.
— Nachweis freier Schwefelsäure im Weine; von Neßler **225** 518.
— — eines lichtbraunen Farbmalzes; von Reischauer **225** 520.
— Orsat's Apparat zur Rauch—; von Muencke * **225** 557.
— Zur volumetrischen Bestimmung des Eisens in Eisenerzen; von Edw. Hart **225** 560.
— Ueber die Aufbearbeitung der Uranrückstände von Phosphorsäure-Bestimmungen; von Strohmer **225** 561.
— Spectralanalytische Untersuchungen über Weinfälschungen; von H. W. Vogel * **225** 596.
— Trennung von Eisen und Mangan; von Funaro **225** 610.
— Zur — des Chromeisensteins; von Christomanos **225** 611.
— Trennung des Arsens von Nickel und Kobalt; von Wöhler **225** 611.
— Zur Beckerhinn'schen Untersuchung des Nitroglycerins; von Heß und Schwab **225** 611.
— Ueber die Bestandtheile des Schnupftabaks **225** 615.
— Die Probirung von Blicksilber auf den Gold- und Silbergehalt; von Lindemann **226** 66.
— Ueber Hehner's Methode zur Bestimmung fremder Fette im Butterfett; von Bachmeyer **226** 103.
— — der Schlackenwolle **226** 105.
— Der Gehalt der menschlichen Nahrungsmittel im Vergleich zu ihren Preisen; von J. König **226** 107.
— — von Elsässer Weinen; von C. Weigelt **226** 108.
— Ueber die Ausfällung des Kalkes durch kohlensaure Alkalien; von Drechsel **226** 112.
— Bestimmung von Zink, Blei und Kupfer durch Elektrolyse; von Parodi und Mascazzini **226** 112.
— Ueber Braunstein—; von Perrey **226** 194.
— Gasbereitung für Blasetische; von A. C. Thomson * **226** 205.
— Thoré's neues Saccharimeter **226** 216.
— O. Naumann's selbstthätiger Wärmeregulator für Gas-, Oel- und Ligroinheizung * **226** 276.
— Ueber Brunnenwässer der Stadt Lauterberg; von F. Fischer * **226** 302.
— — des Rauches der Virginia-Cigarren; von H. Schwarz **226** 305.
— — des Bleies von Raibl; nach H. Schwarz **226** 305.
— Zur Prüfung der Schmieröle; von Hellwich, Wiederhold und Merz **226** 307.
— — von Hartguß; nach Ledebur **226** 322.
— Bier—n; von Reischauer **226** 324.
— Nachweis einer Butterverfälschung mit thierischen Fetten; von Jaillard **226** 325.
— Ueber die specifische Drehung des Rohrzuckers; von Tollens und M. Schmitz **226** 327.
— Ueber die Constitution der Isomeren des Rohrzuckers; von Villiers, Berthelot und Gayon **226** 327.
— Quantitative Bestimmung des Zinns; von Pellet und Allart **226** 328.
— Untersuchungen über die Gesetzmäßigkeit der Volumsänderungen bei Metall-Legirungen und Mischungen von Flüssigkeiten; von Karmarsch **226** 329. 441. 561.
— Bestimmung des Chroms und Aluminiums in Stahl und Eisen; von Blair **226** 398.

Analyse. Ueber einige schnell ausführbare Methoden zur Untersuchung der Milch; von Ritthausen, J. Lehmann und A. Kaiser **226** 418.
— Maumené's Gashydrometer; von Dumas * **226** 422.
— Bestimmung der Alkalien in Pflanzenaschen; von Hornberger **226** 433.
— Zur Untersuchung von Pfeffer auf Verfälschungen; von Schnacke **226** 434.
— Reimann's Thermometerkörper für Wagen zur Bestimmung des specifischen Gewichtes **226** 438.
— Krüger's Silberwage **226** 438.
— Oenochemische Untersuchungen von M. Buchner **226** 531.
— Sauerstoffgehalt des Meerwassers; von Buchanan **226** 554.
— Doppelzersetzung von Bromkalium und Chlornatrium; von Bill **226** 558.
— Nachweisung freier Säuren im Essig; von Hehner **226** 559.
— Zur Kenntniß des Leuchtgases; von Berthelot, Truchot u. Coquillion **226** 559.
— Ueber die Zusammensetzung des Hafers; von L. Grandau **226** 560.
— Varech-—n; von Bode und Brasack **226** 599.
— — spanischer Lignite; von Villot **226** 643.
— — des Amöneburger Cementes; von Fresenius **226** 645.
— Zur Kenntniß des Nitroglycerins; von Brüll **226** 646.
— Der alkoholische Procentgehalt der australischen Weine; von Moody **226** 646.
— — eines alten Weines; von Berthelot * **226** 647.
Anemometer. Wolpert's statisches — **226** 236. 636.
— Ueber den gegenwärtigen Zustand der Anemometrie; von Wild **226** 432.
Anilin. Elektrolyse von —lösung und —gemischen **223** 317.
— Darstellung von —farben und Verwerthung der Rückstände; von J. Wolff und Betley **225** 112.
— Ueber Unschädlichmachung der Arsenrückstände der —farbenfabriken; von Cl. Winkler und Martius **226** 317.
— S. Alkohol **225** 299. Fuchsin.
Anilingrau. — auf Baumwolle; von Rhem **224** 325.
Anilinroth. Analyse einiger Sorten —; von Laboureau **224** 111.
Anilinschwarz. Mittel gegen das Nachgrünen des —; von C. F. Brandt **223** 331.
— Substitution des Anilins im — durch andere Alkaloide; von Lauth **223** 444.
— Zur Theorie der —bildung; von Rosenstiehl **223** 638.
— Zum Studium der Metamorphosen des —; von Goppelsröder **224** 439. 1) Ueber Anilinküpe 440. 2) Aenderung der Base des — in einen rosarothen fluorescirenden Farbstoff 446.
— Verfahren, das Nachgrünen des — zu verhindern; von Jeanmaire **224** 448.
— Ueber — mit Vanadiumverbindungen; von Witz **224** 639.
— — mit chlorsaurem Chromoxyd; von Dépierre **225** 298.
Ansteckung. —sgefahren, welche dem Menschen von kranken Hausthieren drohen, und Mittel zu ihrer Bekämpfung; von Bollinger **223** 441.
— Das Entweichen von —sstoffen aus den Cloaken; von Frankland **226** 109.
— Pflanzliche Parasiten des menschlichen Körpers; von P. Grawitz **226** 215.
— Ueber die Bakterien des Milzbrandes und der schwarzen Blattern; von Pasteur und Joubert **226** 215.
Anstrich. Brownlow und Francis' Schutz— für Metalle **223** 439.
— Heyl's Schutz— für Schiffe **225** 107.
— Reißig's abwaschbarer — mittels alkoholischer Seifenlösung **226** 439.
— S. Lack. Wasserglas.
Anthracen. Bestimmung des reinen —s im Roh—; von Meister, Lucius und Brüning **224** 559. **225** 93.
— Ueber —analysen; von Versmann **225** 92.
Anthrachinon. S. Farbstoff **224** 209.
Anthracit. Verwendung von —staub zu Brennmaterial in Nordamerika **226** 552.
Anthrapurpurin. Ueber die Bildung des Alizarins und —s; von Perkin **223** 321.
Appretur. Das Weißfärben wollener Tuche; von Prestou **223** 551.
— Kittary's und Beylich's Apparate zur Prüfung der Haltbarkeit von Geweben **223** 645.
— Zur — der Seide **224** 99.
— „Crystal-Size", angeblich ein neues —mittel; von Frank **224** 111. 660.

Appretur. Verfahren, um Wolle und Tücher von vegetabilischen Stoffen zu reinigen; von Berenger **224** 232.
— —mittel für Gewebe ꝛc.; von Torlotin **224** 660.
— Ueber die Beschwerung der Seide **225** 215.
— Joly's Carbonisation der Wolle mittels Chloraluminium **226** 328.
— Gademann's Apparat zum Verkohlen von Pflanzenstoffen in Wolle, wollenen Lumpen und Tüchern **226** 439.
— Göhrung's Bleichapparat für Garnklötzer * **226** 541.
— Delamare's verbesserte Beer'sche trockene chemische Reinigung der Wolle * **226** 543.
— S. Patententheilungen **223** 225. 552. **224** 113. 347. Ajer-Ajer. Bleichen. Rundeisen. Wasserdichtmachen.
Aräometer. Zur Geschichte der Erfindung des —s; von E. Gerland **225** 215.
— Reimann's Thermometerkörper für — **226** 438.
Arbeit. Messung der —sleistung von Dampfmaschinen s. Dynamometer. Indicator.
Arithmograph. Poppe's —; von Graf * **223** 152.
Arloninschwarz. —, direct auf Wolle gefärbt **226** 647.
Arsen. Down's Verfahren zur Reinigung des Kupfers (aus den Kiesabbränden) von — **224** 197.
— Zur Bestimmung des —s; von Brauner **224** 344.
— Zur maßanalytischen Bestimmung der —säure und der Phosphorsäure durch Uranlösung; von Brügelmann **224** 558.
— Trennung des —s von Nickel und Kobalt; von Wöhler **225** 611.
— Ueber den —gehalt des Fuchsins; von Bergeron, Cloüet u. Seidler **223** 105. **226** 215.
— Untersuchungen über den Uebergang des in den Pyriten vorkommenden —s in die Schwefelsäure und in die aus letzterer in der Sodafabrikation dargestellten Producte; von Hielt **226** 174.
— Ueber Unschädlichmachung der —rückstände der Anilinfarbenfabriken; von Cl. Winkler und Martius **226** 317.
Asche. Bestandtheile der Blut—; von Jarisch **225** 308.
— Bestimmung der Alkalien in Pflanzen—; von Hornberger **226** 433.
Aspirator. Muencke's Doppel— * **224** 619.
Athmung. Ueber die — des Frosches, Pferdes und Rindes; von H. Schulz und von Sanson **223** 113. **224** 343.
— Mundschließer oder unsichtbarer Respirator zum Schutz der —sorgane **224** 554.
Atmosphäre. Ueber das Glitzern der Sterne und die atmosphärische Feuchtigkeit; von Montigny **223** 221.
— Kohlensäuregehalt der —; von E. Schulze, von Farsky und von Truchot **223** 223. **224** 553. **226** 555.
— Einfluß der Waldungen auf die atmosphärische Feuchtigkeit; von Fautrat **223** 440.
— Schutz des Weines vor den schädlichen Wirkungen der —; von Neßler **223** 441.
— Bildung von salpetriger Säure aus dem Stickstoff der — durch Ozon; von Berthelot **224** 230.
— Ueber den organischen Staub der —; von Davy **224** 343.
— Absorption des atmosphärischen Stickstoffes durch den Boden; von Pagel **225** 308.
— Ueber den Ammoniakgehalt der —; von A. Levy **225** 613. **226** 431.
— S. Barometer. Hygrometer. Meteorologie.
Aufbereitung. Klaubtisch mit Band ohne Ende für Silbererze im Stephani-Waschwerke zu Przibram * **223** 300.
— Verbesserung in der Erz— zu Przibram * **224** 600. (S. Erz.)
— Krom's Luft— * **225** 358
— Steinschleudermaschine, angeblich System Vapart **225** 609.
— Bremon's Luftsetzmaschine * **226** 274.
Aufzug. Amerikanischer —-Fangapparat * **223** 44.
— Dietz' Sicherheitsvorrichtung für Aufzüge * **226** 134.
— Schlenker's Sicherheitsvorrichtungen für Aufzüge; von Schrott * **226** 243.
Ausglühen. — von Metallen durch Elektricität; von Warrington **223** 438.

Auslaugeapparat. H. Fischer's — für Wolle ꝛc. * **223** 415.
Ausstellung. S. Heizung. Leder. Notizen. Vaseline.
Autographie. Ritter's —-Druckverfahren **223** 332.
Axt. Gaubert's Befestigung für —stiele * **223** 50.
— Rollins' — mit auswechselbaren Schneiden * **225** 327.

Backenquetsche. — mit Sortirrätter * **224** 601.
Bäckerei. S. Patentertheilungen **223** 552.
Bakterien. Ueber —gährungen; von Fitz **224** 459.
— Zur Entstehung von — in organischen Aufgüssen; von Tyndall, Bastian, Pasteur, Joubert und D. Müller **225** 306.
— Ueber die — des Milzbrandes und der schwarzen Blattern; von Pasteur und Joubert **226** 215.
Bandage. S. Räder **224** 154. 224. **225** 132. 512. **226** 550.
Bandsäge. — zum Schneiden hohler Faßdauben * **223** 254.
— Zimmermann's Apparat zum Schränken der —blätter **224** 551.
Barium. Darstellung des —s durch Elektrolyse; von Frey **223** 651.
— Darstellung von Sauerstoff mittels —dioxyd; von Boussingault **225** 305.
Barometer. Das — als Wage; von Jäger **223** 503.
— Macneill's Mariotte-— * **224** 498.
Batterie. Galvanische —n von Onimus, Leclanché, Warren, Camacho, Fritz-Gerald und Molloy **225** 259.
— S. Element. Galvanoplastik. Thermosäule.
Bauchsäge. Boynton's —; von Exner * **224** 372.
Baum. Fällen von Bäumen mittels Elektricität; von Parkinson u. Martin **226** 212.
Baumwolle. Knowles und Derden's Reifenspannvorrichtung für —ballen * **224** 252.
— Wassergehalt der —; von Benard **226** 216.
— Wärmeleitungsvermögen der —; von J. Schuhmeister **226** 326.
— S. Appretur. Bleichen. Druckerei. Färberei. Spinnerei. Weberei.
Bauornament. Fahnejelm's weißer Cement für —e ꝛc. **223** 330.
Bauxit. Analyse von —; nach Aron **223** 648.
Beil. S. Axt.
Beinglas. S. Glas **224** 623. **225** 73.
Beizen. Taylor's Maschine zum — der Eisenbleche vor dem Verzinnen * **225** 420.
Beleuchtung. Zur Theorie leuchtender Flammen; von Heumann **223** 195. **225** 450. 589.
— Jablochkoff's verbesserte elektrische Lampe **223** 221.
— Schuster und Baer's verbesserte Petroleumlampe **223** *490. **224** 552.
— Anwendung des elektrischen Lichtes zur photographischen Vergrößerung; von Ginul **223** 527.
— Schuckert's dynamo-elektrische Maschine für elektrisches Licht * **223** 587.
— Hochsiedendes Petroleum (Möhringsöl) als —smaterial, und die Feuergefährlichkeit der Petroleumsorten des Handels; von Heumann **224** 408. 525.
— v. Graba's Dochtreiniger für Petroleumrundbrenner * **224** 456.
— Billiges —smaterial aus Fuselöl für Brennereien; von Briem **224** 657.
— Ueber die bei den Münchener Preisen aus der verschiedenen —sart erwachsenden Kosten; von Erismann **225** 587. **226** 648.
— Kerzen aus Piney-Talg **226** 109.
— Sterling's neue Erdöllampe; von Bilhuber **226** 110.
— Stockwell's Zündvorrichtung für Gasflammen * **226** 362.
— Ueber die Kosten des elektrischen Lichtes; von Fontaine, Sartiaux, Oechelhäuser und Cleff **226** 637.
— Elektrisches Licht auf Schiffen **226** 642.
— Neue Lichteinheit für photometrische Messungen; von Harcourt **226** 648.
— S. Patentertheilungen **223** 225. 552. **224** 347. Mais.
Benzin. Gasbereitung aus — für Blasetische; von A. C. Thomson * **226** 205.
Benzol. Elektrochemische Studien über die —derivate; von Goppelsröder **223** 317. 634. **224** 92. 209. (S. Farbstoff.)

Bergbau. Hochstrate's Apparat zum Ablassen des Wassers aus dem Vacuum von Fördermaschinen * **223** 38.
— Amerikanischer Fangapparat für Aufzüge in Gruben * **223** 44.
— Canfield's Apparat zum Formatisiren oder Zuschlagen von Mineral- oder Gesteinshandstücken; von Egleston * **223** 51.
— Ostoya's neue Handbussole * **223** 267.
— Klaubtisch mit Band ohne Ende für Silbererze im Waschwerke zu Przibram * **223** 300.
— Bidder's magnetisches Schloß für Sicherheitslampen * **223** 382.
— Ansell's Apparat zur Erkennung der schlagenden Wetter in Gruben **223** 546.
— Davis und Cochrane's Diopter— * **224** 46.
— Eickhoff und Ardelt's Fangvorrichtung für Förderkörbe * **224** 398.
— Zur Explosionsfähigkeit schlagender Wetter; von Coquillion **224** 461.
— Elektrisches Signal für die Seilfahrt in Schächten * **224** 497.
— Wieder aufgefundene Zinnerzlagerstätten; von Charlon, Blanchard und Crozet **224** 653.
— Coquillion's Grisoumeter, ein Apparat zur Untersuchung der Grubenluft **224** 657.
— Heydon's hydraulischer Compensator für Drahtseilführungen **225** 103.
— Großbritanniens —production im J. 1875 und Vergleichung derselben gegen die des Vorjahres; von Hunt **225** 106.
— Davey's Wassersäulenmaschine und Pumpe für Wasserhaltung bei Schachtabteufungen * **225** 231.
— Roots' Gebläse als Grubenventilator; von Thwaites und Carbutt * **225** 325.
— Krom's Luftsetzmaschine * **225** 358.
— Neuerburg's Schrambohrmaschine * **225** 422.
— Gleichzeitige Entzündung von Minen; nach Abbot **225** 507.
— Production der Berg- und Salzwerke in Preußen im J. 1876, verglichen gegen die Production des Vorjahres **225** 510.
— Wassereinbruch in eine Kohlengrube und Rettung der eingeschlossenen Arbeiter; von Riches **225** 607.
— A. Brandt's Gesteinsbohrmaschine; von Rziha **225** 608.
— Steinschleudermaschine, angeblich System Papart **225** 609.
— A. Stévart's Indicator für schwache Luftpressungen bei Ventilationspumpen * **226** 28.
— Pumpenkolben mit Kautschukdichtung für Wasserhaltungsmaschinen * **226** 242.
— Bremon's Luftsetzmaschine * **226** 274.
— Ueber den Chrom— der Gewerkschaft „Hofmann Ernest" bei Alt-Orsova; von Fels **226** 319.
— Schlink's umkehrbare Expansionssteuerung für Fördermaschinen * **226** 337.
— Apparat zum Anzeigen schlagender Wetter * **226** 510.
— Tillier's und Passelecq's eiserne Schachtverkleidung * **226** 510.
— S. Patenttheilungen **223** 225. 552. **224** 113. 347. Sprengtechnik.
Bergkrystall. Wagebalken, Thermometer und Kreistheilscheiben aus —; von S. Stein **224** 557.
Berieselung. Ueber die Beseitigung und Ausnutzung der städtischen Canalwässer; von Dünkelberg und Bürkli **223** 214.
— Ueber die beste Benutzung des Abflußwassers aus Kartoffelstärkefabriken; von M. Märcker **225** 394.
— Absorption von Pflanzennährstoffen aus jauchehaltigen Flüssigkeiten durch eine Wiese; von Leplay **225** 403.
Beschlag. —garnituren für Jutekarden * **223** 175. 365.
Bessemerbirne. Freeston's verbesserte Düsen für —n **225** 107.
— Ueber die Ausscheidung von Kohlenstoff, Silicium, Schwefel und Phosphor in der —; von J. L. Bell **225** 264. 351.
Bessemerstahl. S. Stahl.
Bier. Schimmelpilze in der —brauerei; von Thausing **223** 81.
— Scheib's Pfanneneinmauerung für —brauereien * **224** 161.
— Die Wasserfrage in der —brauerei; von Langer **224** 217.
— —einfuhr in Frankreich **224** 229.

Bier. Zur Untersuchung des —es; von Dannenberg und Dieterich **224** 345.
— Nachweis von Buxin im —e; von Hager **224** 460.
— Nachweis von Pikrinsäure im —e; von Vitali **224** 460.
— Herstellung von Malz; nach Sezille **224** 656.
— Verfälschung von — mit Wermuth; von Grießmayer **225** 109.
— Ueber die Einwirkung von Malzauszug auf Stärke; von O'Sullivan, Märker und Grießmayer **225** 175.
— Bereitung von Dextrin-Maltose aus Reis; von Valentin **225** 179.
— Analysen von —, welches in Hagenau ausgestellt war; von Krandauer **225** 307.
— Zur Malzfabrikation; von Thausing und Lintner **225** 308.
— Analyse eines lichtbraunen Farbmalzes; von Reischauer **225** 520.
— Zur Mycodermabildung im —e; von Reischauer, Polli und H. A. Smith **226** 108.
— Dailly's Eichhahn mit Zählwerk für Bierdruckapparate * **226** 249.
— —analysen von Reischauer **226** 324.
— Zur Geschichte des Hopfenbaues **226** 534.
— —verbrauch in Deutschland **226** 557.
— S. Patentertheilungen **223** 552. **224** 113. 347. Eis. Faß.
Bildhauer. Arbey's Drehbank mit Fräsvorrichtung für —arbeiten * **226** 35.
Billard. Magnus' Verfahren zur Herstellung von —bällen aus Hartgummi **226** 439.
— S. Patentertheilungen **223** 225. **224** 113.
Blasetisch. Gasbereitung für —e; von A. C. Thomson * **226** 205.
Blattern. Ueber die Bakterien der schwarzen —; von Pasteur u. Joubert **226** 215.
Blau. Indigoersatz in der —färberei und im —druck; von Stiaßny **226** 426.
Blech. Howe's Löthmaschine für —kannen * **223** 250.
— Starke und Kammerer's —lehre mit elektrischen Fühlhebelsignalen; von Arzberger * **223** 263.
— Bruchfestigkeit von —platten; nach Shock **224** 653.
— Taylor's Maschine zum Beizen der Eisen—e vor dem Verzinnen * **225** 420.
— S. Patentertheilungen **223** 114. 552.
Blei. Th. Stevenson's Presse für gebogene —röhren * **223** 50.
— Ueber —haltigen Höllenstein; von Wittstein **223** 526.
— Ueber die Wirkung von Wasser und Salzlösungen auf —; von Muir **223** 649.
— Ueber die nachtheiligen Einwirkungen von — auf die Gesundheit der in —farbenfabriken beschäftigten Arbeiter; von Leyendecker **223** 650.
— Verfälschung von Silberbarren mit —; nach v. Haindl **224** 230.
— Zur Verwendung von —röhren zu Wasserleitungen; von Reichardt **224** 341.
— Flack und Guillem's —entsilberungsverfahren mittels Zink; von Stoddart **225** 67.
— Bestimmung von — 2c. durch Elektrolyse; von Parodi und Mascazzini **226** 112.
— Volumveränderung des —es beim Erstarren; von W. J. Miller **226** 213.
— Analyse des —es von Raibl; nach H. Schwarz **226** 305.
— Untersuchungen über die Gesetzmäßigkeit der Volumsänderungen bei Zinn—legirungen; von Karmarsch **226** 336.
— Eine —vergiftung durch Brod; von Ducamp **226** 647.
— S. Deformation. Glasur. —pfannen s. Schwefelsäure **223** 95.
Bleichen. Das Weißfärben wollener Tuche; von Preston **223** 551.
— Ueber — der Seide **224** 99.
— Marriot's Schwefelbleiche für Seide **225** 111.
— Die Wollbleiche für Druckwaaren und die Zittauer Kreppmaschine; von Kielmeyer * **225** 389.
— Ueber das — des Schellacks; von Eder **225** 500.
— Der Chlorkalk und dessen Anwendung zum — des Papierstoffes; von L. Müller **226** 422. 545.
— Göhrung's Bleichapparat für Garnkötzer * **226** 541.
Bleiweiß. Herstellung von —; nach Millner **224** 231.
— Büssing's Trockenapparat für —; von F. Fischer * **224** 293.
— Ueber —; von Wigner und Harland **226** 82.

Bleiweiß. Brumler's Verfahren zur Darstellung von — **226** 440.
— Zur Kenntniß des —; von Weil und Jean **226** 435.
— Coolson's Darstellung von — **226** 560.
Blitzableiter. — im Alterthum; von Munk **225** 304.
— Ueber die Leitungen der —; von Meidinger **226** 205.
— Egginton's und Picco's automatischer — für Telegraphen **226** 507.
Blockhalter. S. Säge **224** 479.
Blocksignal. Rousseau's automatisches — **224** 593.
— Lartigue, Tesse und Prudhomme's — für eingleisige Bahnen **226** 158.
Blut. Bestandtheile der —asche; von Jarisch **225** 308.
Blutlaugensalz. Ueber galvanisches Vergolden mittels —; von Ebermayer **224** 631.
Boden. Deetz' Analyse zur mechanischen —analyse * **223** 308.
— Absorption des atmosphärischen Stickstoffes durch den —; von Pagel **225** 308.
— S. Berieselung. Pflanze.
Bohnen. Färbung von — mit Kupfervitriol; von Pasteur und Meidinger **224** 232.
Bohrer. Ueber Morse's Spiral—; von Rose * **225** 328.
— Frost's Klemmfutter für verschieden geformte —enden * **226** 246.
— Poole's Erd— * **226** 576.
Bohrkopf. Pratt's —; von Müller-Melchiors * **223** 30.
— Demmer's — * **223** 457.
Bohrmaschine. Pfaff's Verbesserungen an —n; von Pechan * **223** 456.
— Van Haagen's Hand—; von Müller-Melchiors * **224** 25.
— Doppelte Radreif— der Ottakringer Maschinenfabrik; von Pechan * **224** 154.
— Kendall und Gent's doppelte Nietloch— für Dampfkessel * **224** 156.
— Pihet's Hobelmaschine und — für Wölbstücke eiserner Brücken **224** 339.
— Carter's Holz-Langloch— mit Vorrichtungen zum Fräsen und Zapfenschneiden * **224** 590.
— Kershaw's Schienen— * **225** 38.
— Ferris und Miles' freistehende Vertical— * **225** 40.
— Van Haagen's combinirte Vertical- und Horizontal— **225** 303.
— Neuerburg's Schram— * **225** 422.
— A. Brandt's Gesteins—; von Rziha **225** 608.
— Asquith' Radial— * **226** 343.
— S. Patententheilungen **223** 552.
Bonbon. Brown's Maschine zur fabrikmäßigen Herstellung von —s * **223** 285.
Borsäure. —haltige Eisenerze; von Egleston **225** 513.
Böttcher. S. Faß.
Brachy-Teleskop. Forster und Fritsch's — * **226** 278.
Brand. S. Feuersbrunst.
Branntwein. Ueber die Anforderungen, welche an ein für —-Brennereien bestimmtes Wasser zu stellen sind; von Stammer **223** 221.
— Ueber Fütterung mit —schlempe und deren Folgen; von Dammann **223** 649.
— Savalle's Destillations- und Rectificationsapparate **223** * 615. **224** 616.
— Colani und Krüger's Verzuckerungsapparat * **224** 302.
— Gebrüder Siemens' continuirlicher Brennapparat; von Siegl * **224** 613.
— Billiges Leuchtmaterial aus Fuselöl für Brennereien; von Briem **224** 657.
— Cavazé's Verfahren zur vortheilhafteren Ausnutzung des Maises durch Ausscheidung des Oeles und Verbesserung der Mehlsubstanz * **226** 538.
— S. Alkohol. Brennerei.
Brasilin. Ueber das —; von Liebermann und C. Burg **224** 346.
Brauerei. S. Faß. Bier— s. Bier.
Braunkohle. —n-Briquettefabrikation auf der Zeche Frielendorf **223** 439.
— Untersuchung von —n **224** 225.
— Ueber den Heizwerth von —n; nach Gerland **226** 432.
Braunstein. Valentin's Verfahren zur Regeneration von — **224** 320.
— Leclanché's —element **224** 341. **225** 259.
— Ueber —analyse; von Perrey **226** 194.
Bremsdynamometer. Wellner's umgekehrtes — * **223** 130.
Bremse. Westinghouse's automatische Eisenbahn—; von Müller-Melchiors * **223** 18.
— Smith'sche Vacuum— für Eisenbahnen; von Müller-Melchiors * **223** 28.

Bremse. Westinghouse's Luft— für Locomotiven; von Bilhuber * **225** 33.
— Verhalten von Stahlradreifen unter der Einwirkung der —n; von Stambke **225** 512.
— Schellhorn's Dampf— für Locomotiven * **226** 241.
— S. Patententheilungen **223** 114. 225. 552. Bremsversuche s. Dynamometer. Turbine.
Brenner. Schuster und Baer's verbesserter Petroleum— **223** *490. **224** 552.
— Laurent's verbesserter — für Saccharimeter * **223** 610.
— v. Graba's Dochtreiniger für Petroleumrund— * **224** 456.
— Photometrische Versuche mit Schuster und Baer's Petroleum— **224** 552.
— Ueber Petroleumverbrauch der Flach— im Vergleich mit Rund—n; von Erismann **225** 587. **226** 648.
— Meyer's verbesserter Bunsen— * **226** 15.
— Gasbereitung für Gebläse—; von A. C. Thomson * **226** 205.
— Stockwell's Zündvorrichtung für Gas— * **226** 362.
— S. Patententheilungen **223** 114. **224** 113. 347.
Brennerei. S. Patententheilungen **224** 347. Alkohol. Branntwein.
Brennmaterial. Staubförmiges — für Cupolöfen; von Batty **224** 105.
— Ausnutzung von Gasquellen in Eisenwerken Pennsylvaniens; von L. Smith, Wath und Sadler **224** 552.
— Rohes Petroleum als — für Locomotiven; von Urquhart * **225** 131.
— G. K. Stevenson's Dampfkessel mit Feuerung für staubförmiges — * **225** 131.
— Urquhart's Wage zum Zuwiegen des —s für Locomotiven * **225** 334.
— Phosphorgehalt verschiedener —ien (Holzkohle, Koke); von Patera **225** 403.
— Verwendung von Anthracitstaub als — in Nordamerika **226** 552.
— S. Holz. Kohle.
Brief. S. Patententheilungen **223** 552. Pneumatische —beförderung s. Rohrpost.
Briquette. S. Braunkohle.
Brod. Eine Bleivergiftung durch —; von Ducamp **226** 647.
Brom. Gleichzeitige Darstellung von Kaliumbichromat, Jod und —; von C. Heinzerling **224** 659.
Bromkalium. Doppelzersetzung von — und Chlornatrium; von Bill **226** 558.
Bronze. Verwendung der — als Münzmetall **223** 14.
— Zusammensetzung einer Mangan—; von Gintl **224** 653.
— Ueber Phhosphor—; von de Ruoiz-Montchal und de Fontenay **224** 456.
— Ueber Phosphorzinn und Phosphor—; nach v. Friese **225** 514.
— —läufe für Handfeuerwaffen; von L. Müller **226** 212.
— S. Festigkeit.
Bronziren. Ueber das — von Medaillen aus Kupfer; von Priwoznik **224** 313.
Brücke. Pihet's Hobel- und Bohrmaschine für Wölbstücke eiserner —n **224** 339.
— Festigkeit des für die East River— in New-York verwendeten Stahldrahtes **225** 209.
— Hinrichs' Registriruhr zur Prüfung von Eisenbahn—n * **225** 333.
— Die —nbauten in Frankreich **226** 211.
— Ueber das Taseometer und Versuche mit demselben; von Steiner * **226** 283.
— Die Tay— **226** 428.
Brunnenwasser. S. Wasser **223** 517. 589. **225** 85. 201. 520. 612. **226** 302. 648.
Bücher. S. Patententheilungen **224** 113. 347.
Bügeleisen. S. Patententheilungen **223** 552.
Bundgatter. Marston's transportables * — **224** 587.
Bürette. Bosch's —nhalter ohne Metall und Schrauben * **225** 84.
Bürstapparat. — zum Reinigen von Wand- und Mauerflächen * **225** 342.
Bürste. S Patententheilungen **224** 348.
Bussole. Ostoya's neue Hand— * **223** 267.
— Davis und Cochrane's Diopter— * **224** 46.
Butter. Preisausschreiben auf eine Prüfungsmethode der Kuh— auf Verfälschung durch fremde Fette **223** 225.
— Zur Ausführung der Jodstärkereaction bei —untersuchungen auf Stärkemehlverfälschung; von Puchot **223** 443.
— Ueber Kunst—; nach v. Gohren und Godeffroy **224** 204.

Butter. — den natürlichen Wohlgeruch zu geben **224** 555.
— Ueber verfälschte —; von Reichardt **225** 212.
— Analyse des —fettes mit besonderer Rücksicht auf Verfälschungen; von Hehner **225** 404. **226** 103.
— Ueber Hehner's Methode zur Bestimmung fremder Fette im —fett; von Bachmeyer **226** 103.
— Nachweis einer —verfälschung mit thierischen Fetten; von Jaillard **226** 325.
— Zur Verfälschung der —; von Dieterich **226** 647.
— S. Patentertheilungen **223** 552.
Buthylalkohol. S. Alkohol **225** 299.
Butyrin. Nachweis von — im Biere; von Hager **224** 460.

Cacao. Zur Kenntniß des —; von Trojanowsky **223** 650.
Calcium. Darstellung des —s durch Elektrolyse; von Frey **223** 651.
— Ueber —sulfat; von Hannay **223** 652.
— S. Chlorkalk. Kalk.
Calorimotor. Martin und Hock's —, genannt Sparmotor * **225** 227.
Canalwasser. S. Abfälle. Berieselung. Wasser **223** 214. 328. **224** 229. **225** 612.
Capillarität. Higgs' Instrument zur Veranschaulichung elektrocapillarischer Erscheinungen * **223** 69.
Carbolsäure. Einfluß der Desinfectionsstoffe (—) auf das Wachsthum der Pflanzen; von Neßler **225** 211.
Carbonisiren. — der Wolle und Tücher; von Berenger **224** 232.
— Joly's — der Wolle mittels Chloraluminium **226** 328.
— Gademann's Apparat zum Verkohlen von Pflanzenstoffen in Wolle, wollenen Lumpen und Tüchern **226** 439.
— Delamare's verbesserte Beer'sche trockene chemische Reinigung der Wolle * **226** 543.
Cascade. S. Schwefelsäure **223** 400. 504.
Cäsium. Ueber fabrikmäßige Gewinnung von Lithium, Rubidium und — aus dem Lepidolith; von Peterson **224** 176.
Celluloid. Ueber Hyatt's —; von C. Hofmann **224** 341. 661.
— Ueber Herstellung und Gefährlichkeit des —s; von Cloüet u. A. **225** 520. **226** 646.
Cement. Grundsätze für die Werthstellung des Portland—es; von Michaëlis u. A. **223** 220. **224** 188. 287. 417. 487. 655.
— Fahnejelm's weißer — für Bauornamente ꝛc. **223** 330.
— Ueber die Festigkeitsprüfung der —e, und der hierzu dienende Michaëlis-Frühling'sche Festigkeitsapparat; von Frühling * **224** 487. 655.
— Zur Prüfung von Portland—; von Dyckerhoff, Heintzel, Schiffner, Seger und Aron **225** 565. **226** 644.
— Ueber das Treiben der —e; von Bauschinger **226** 106.
— Zur Untersuchung von Portland—; nach Deacon, Mann, Fresenius u. A. **226** 644.
— S. Patentertheilungen **223** 552.
Centrifugalmaschine. S. Patentertheilungen **224** 348.
Centrifugalregulator. Die gewöhnlichen —en; von Zehnder **225** * 1. **226** 640.
— S. Regulator.
Cerium. Quantitative Bestimmung des Phosphors in Eisen und Stahl mittels —salz; von Boussingault **223** 72.
— Darstellung des —s durch Elektrolyse; von Frey **223** 651.
Chamotte. Pyrometrische Untersuchung von drei —steinen aus bekanntem Kaolin; von Bischof **223** 606.
Chilisalpeter. S. Salpeter **223** 86.
Chlor. Ueber eine Ursache des unregelmäßigen Verlaufes des Deacon'schen Processes; von Hurter **223** 200.
— — im Trinkwasser; von F. Fischer **223** 594.
— Bohlig's directe Darstellung von Soda und Potasche aus den —verbindungen **224** 621.

Chloraluminium. Carbonisiren der Wolle mittels —; von Joly **226** 328.
Chlorhydrin. Anwendung des —s in der Gerberei; von Sadlon **225** 109.
Chlorkalium. Borsche's Gewinnung von schwefelsaurem Kalium aus — **226** 440.
Chlorkalk. Beitrag zur Technologie des —es; von Hurter **223** 417. **224** 71. 424. I) Der Verlauf der Absorption des Chlorgases durch Kalkhydrat **223** 417. a) Einfluß der Oberfläche und Schichthöhe des Kalkes 418. b) Theorie des Verlaufes der Absorption 420. c) Anwendung der Versuchsresultate auf den Großbetrieb **224** 71. II) Einfluß fremder Gase auf die Bildung des —es 75. a) Die Absorption von Kohlensäure durch Kalkhydrat 424. b) Absorption von Gemengen von Chlorgas und Kohlensäure 426. III) Einfluß der Wärme auf den — 430.
— Untersuchungen über den Uebergang des in den Pyriten vorkommenden Arsens in die Schwefelsäure und in den aus letzterer dargestellten —; von Hjelt **226** 181.
— Der — und dessen Anwendung zum Bleichen des Papierstoffes; von L. Müller **226** 422. 545.
Chlormethyl. — zur Herstellung von Eis; nach Vincent **226** 555.
Chlornatrium. Doppelzersetzung von Bromkalium und —; von Bill **226** 558.
Chlorophyll. Das — und seine Verwendung in der Technik; von Fremy, Guillemare und Letecour **225** 97.
Chocolade. S. Cacao **223** 650.
Chrom. Ueber die Aufschließung des —erzes; von Fels **224** 86. Methoden von Hart, Calvert, Britton, Storrer, Mitscherlich, Hager, Dittmar, Kaiser und Cloüet.
— Verwerthung der Abfälle bei dem —gelatineverfahren; von Schnauß **224** 109. 545.
— Bestimmung des —s im —eisenstein; von Kern und Mendelejeff **225** 305.
— Zusammensetzung von —haltigem Eisen; nach Reiley **225** 400.
— Zur Analyse des —eisensteins; von Christomanos **225** 611.
— Ueber den —bergbau der Gewerkschaft „Hofmann Ernest" bei Alt-Orsova; von Fels **226** 319.
— Bestimmung des —s in Stahl und Eisen; von Blair **226** 398.
— —gelatineverfahren s. Photographie **224** 109. 216. 545.
Chromoxyd. Ueberführung von —hydrat und chlorsaurem — in Chromsäure; von Balanche, Witz, Storck und v. Coninck **225** 294.
Chromsäure. Gleichzeitige Darstellung von Kaliumbichromat, Jod und Brom; von C. Heinzerling **224** 659.
— Ueber die antiseptischen Eigenschaften des Kaliumbichromates; von Laujorrois **225** 215.
— S. Chromoxyd.
Chrysoïdin. Zur Kenntniß des —s; von A. W. Hofmann **225** 197.
Cigarre. Analyse des Rauches einer Virginia-—; von H. Schwarz **226** 305.
— S. Patentertheilungen **224** 113. 348.
Cochenille. —roth für Wolldruck; von Kielmeyer **224** 96.
— Ueber —prüfung; von Löwenthal **225** 407.
Coeruleïn. Vorläufige Notiz über das Färben mit —; von Köchlin **224** 463.
Condensationstopf. Ueber Condensationswasserableiter oder sogen. Automaten; von H. Fischer * **225** 20. Dehne's — * 24. Robinson's — * 28. Kusenberg's — * 30.
Condensator. Rohrdichtungen für Oberflächen—en * **223** 567.
— Sault's Saug- oder Siphon— für Dampfmaschinen * **224** 29.
Conserviren. Ueber die Methoden zum — des Fleisches, chronologisch geordnet vom J. 1784 an bis auf den heutigen Tag; von Jüdell **223** 78. **224** 544. **226** 209.
— Schwefelsäure zum — von Häuten ꝛc. in der Gerberei; von Eitner **223** 111.
— Ueber — der Milch durch Kälte; von Soxhlet **223** 329.
— — von Panzerschiffen mittels Papierbekleidung; von Warren **224** 225.
— Herstellung abwaschbarer Gypsabgüsse; von R. Jacobsen **224** 231.
— Kaliumxanthogenat als Mittel zum —; von Zöller **224** 558.
— Färben von Gemüseconserven mittels Chlorophyll **225** 97.

Conserviren. J. Troost's mit Salicylsäure gefüllter Zapfspund für Wein * **225** 385.
— Zur Mycodermabildung im Biere; von Reischauer, Polli und H. A. Smith **226** 108.
— — von Obst; nach Lechartier, Bellamy und Gayon **226** 324.
— S. Desinfection.
Controlapparat. v. Horen's Fahr— für Lohnwagen **224** 651.
— Siemens und Halske's Feuertelegraph mit Wächter—; von Friedr. v. Hefner-Alteneck * **225** 553.
— Fein's Wächter— **226** 427.
— S. Patentertheilungen **224** 114.
Converter. S. Bessemerbirne.
Copirdrehbank. Arbey's — * **226** 34.
Corallin. Ueber die Bestandtheile des —s; von Zulkowsky **225** 520.
Cosinusregulator. S. Dampfmaschine. Regulator **224** 19.
Coulisse. Alexander's stellbarer —nstein * **225** 32.
Crystal-Size. —«—, ein neues Schlicht- und Appreturmittel **224** 111.
— Kieserit und —«—; von Frank und Torlotin **224** 660.
Cupolofen. Staubförmiges Brennmaterial für —betrieb; von Batty **224** 105.
— Lawrence's verbesserte Düse für Cupolöfen * **224** 401.
Cyan. Darstellung von —alkalimetall; nach Erlenmeyer **224** 111.
— Gewinnung des Silbers aus —silberlösungen; von v. Bibra **224** 109.
Cycloïdenzirkel. Thallmayer's — * **224** 386.
Cylinderofen. Brückner's — zum Rösten von Silbererzen; nach Egleston * **224** 603.
Cylindersäge. — zum Schneiden hohler Faßdauben * **223** 255.
Cymol. — im rohen Holzgeist; von G. Krämer und Grodzki **223** 330.

Dach. Hausding's Patent«—ziegelapparat von Schlickeysen * **226** 351.
Dampf. Gespannter Wasser— in Bleischlangen zum Concentriren von Schwefelsäure * **223** 294.
Dampf-Aetzorange. —«— mittels chlorsauren Chromoxydes **225** 297.
Dämpfapparat. Cordillot und Mather's continuirlicher — für Druckereien * **224** 542.
Dampfbremse. Schellhorn's — für Locomotiven * **226** 241.
Dampfdichte. Bestimmung der —; von Goldschmiedt und Ciamician * **225** 469.
Dampffeuerspritze. Gould's Pumpe für —n * **223** 566.
Dampfhammer. Ferris und Miles' —; von Müller-Melchiors * **224** 123.
— Thwaites und Carbutt's horizontaler — für Räder * **224** 369.
— Daelen's —fundirung * **225** 36.
— Der größte — der Welt zu Creusot (Frankreich) **226** 549.
Dampfkessel. Steinmann's Gasfeuerung für — * **223** 39.
— Arnoldi's Einrichtung zum Absperren des Rauchschiebers beim Feuern von —n * **223** 42.
— Wasserdruckprobe für — **223** 108.
— Pinzger's Berechnung der Dimensionen von Fabrikschornsteinen * **223** 139. 332.
— Zur Verhütung von —explosionen; nach Martini * **223** 182.
— Zur Verhütung der —steinbildungen mittels Aetznatron; von Kolb **223** 327.
— Ducastel's rauchverzehrende Feuerungsanlage * **223** 349.
— Ueber die Reparaturbedürftigkeit der —; von Weinlig **223** 427.
— Ueber —explosion des Thurmschiffes Thunderer, verursacht durch das Festklemmen der conischen Sicherheitsventile **223** 435.
— Größenverhältnisse von —n in Halle und Umgebung **223** 544.
— Lovegrove's Kautschukdorn zum Auftreiben und Abdichten von Siederöhren **223** 545.
— Tagleicht's Funkenfänger für Holz- oder Strohfeuerungen; von Müller-Melchiors * **223** 563.
— Rohrdichtungen für Oberflächencondensatoren; von Hall, Spencer, Sewell, Allen, Howden * **223** 567.

Dampfkessel. Ingermann's Wasserstandzeiger * **223** 568.
— Stannah's —speisepumpe (Pendelpumpe) * **224** 17.
— Der Eclipse-Injector; von Müller-Melchiors * **224** 24.
— Work's Siederohr-Dichtmaschine * **224** 31.
— Notizen über —revisionen **224** 105. 337.
— Entfernung und Verhütung von —stein; nach Felice und Ludolph **224** 105.
— Zur Entstehung und Entwicklung der Röhren— in Deutschland und Oesterreich; von Kux * **224** 145.
— Kendall und Gent's doppelte Nietloch-Bohrmaschine für — * **224** 156.
— Zinkeinlagen gegen —steinbildungen; von Weinlig **224** 224.
— Ten-Brink's rauchverzehrende Feuerung für —; von Lufft **224** *245. **226** 461.
— — von Petry-Dereux * **224** 247.
— Cooper's Röhren— * **224** 248.
— Manometer mit elektrischem Contact; von Mors und von Schäffer und Budenberg * **224** 277.
— Resultat der Ausschreibung eines —s in England **224** 455.
— Hauff's und Meyn's Antikesselsteinmittel; von Brockhoff und Süßenguth **224** 455.
— Bergreen's neue —anlage * **224** 476.
— Hoyt's rauchverzehrende Feuerung für — **224** 553.
— Dichtung leck gewordener Siederohre; von Boaz, M. Ernst und McConnel * **224** 585.
— Hölzerne — **225** 103.
— Kaselowsky's Feuerbüchse für Locomotiv— * **225** 129.
— Reimherr's Rauchverbrennungsapparat für Locomotiv— * **225** 130.
— Petroleum als Brennmaterial für Locomotiv—; von Urquhart * **225** 131.
— G. K. Stevenson's —feuerung für staubförmiges Brennmaterial * **225** 131.
— Ueber geschweißte —; von Fletcher **225** 207.
— Petzold's Funkenlöschapparat für Locomobilen * **225** 242.
— Selkirk's Siederohrdichtmaschine * **225** 245.
— Henderson's mechanische Feuerung für — * **225** 321.
— L. Perkins' Hochdruck— * **225** 532.
— Locomobil— mit Kotzo's Strohfeuerung * **225** 535.
— Ueber die Abnutzung der —; von Grabau **225** 609.
— Shaw's Spiraldüse für Auspuffdampf zur Vermeidung des Geräusches abblasender Sicherheitsventile * **226** 23.
— Ueber die Reinigung des Speisewassers nach de Haën's und Bohlig's Verfahren; von F. Fischer **226** 94. 527. 530. 642.
— Coleman und Morton's Elephant— * **226** 131.
— Knowlton's — * **226** 131.
— Davies' zerlegbarer — **226** 210.
— Ueber die —explosion in der Hofweber'schen Bierbrauerei zu Freising; von Gyßling * **226** 248.
— Anwendung von Zink gegen —steinbildungen; von Abel, Frerichs und F. Fischer **226** 323.
— Körting's Universalinjectoren * **226** 445.
— Verdampfversuche mit Ten-Brink's Feuerung; von Teichmann **226** 461.
— Die Speisewasserreinigung mittels Magnesiapräparat; von Bohlig **226** 527.
— Bemerkungen zu Bohlig's Speisewasserreinigung; von F. Fischer **226** 530.
— Riley's Verhütung von —steinbildungen **226** 554.
— Zur Reinigung gypshaltiger Speisewässer; von Wanklyn **226** 554.
— Ueber —explosionen; von Scheffler **226** 591.
— Erfahrung über die Anwendung des Bohlig'schen Magnesiapräparates zur Reinigung des —wassers **226** 642.
— S. Patentertheilungen **223** 114. 226. 552. **224** 114. 348.

Dampfleitung. Ueber Schlackenwolle als Umhüllungsmaterial für —en und dessen Herstellung; von Schliephacke **223** *70. **226** 105.
— Clark's Dampfdruckregulator * **223** 135.
— Remus' metallene Dichtungsringe ohne Löthstelle **223** 437. *224 384.
— Elliot und Burnett's Absperrventil * **224** 586.

Dampfleitung. Ueber Condensationswasserableiter oder sogen. Automaten; von H. Fischer * **225** 20.
Einleitung 20. I) Automaten, welche die Aenderung des specifischen Gewichtes der Gefäßfüllung benutzen: Continuirlich wirkende Automaten (Dehne) * 23. Periodisch wirkende Automaten (Robinson) * 26. II) Automaten, deren Wirkung auf der Temperaturdifferenz des Dampfes gegenüber dem sich ansammelnden Wasser beruht (Kusenberg) * 28. Schlußbetrachtung 31.
— Schäffer und Budenberg's Universalventil * **225** 245.
— S. Patentertheilungen **224** 114.
Dampfmaschine. J Hofmann's Schieberumsteuerung ohne Anwendung von Excentern oder Gegenkurbeln * **223** 30.
— Sells' Compound-Schiffs— * **223** 36.
— C. Brown's Viercylinder— * **223** 37.
— Hochstrate's Apparat zum Ablassen des Wassers aus dem Vacuum bei Condensations—n * **223** 38.
— J. W. Thompson's Indicator * **223** 39. **226** 459.
— Mateschko's Patent-Mineralfalg, ein neues Schmiermaterial für —n **223** 108.
— Wellner's umgekehrtes Bremsdynamometer * **223** 130.
— Ueber Indicatordiagramme; von Käuffer * **223** 132.
— Cuvillier's entlasteter Muschelschieber * **223** 134.
— Farcot's Regulator für Schiffs—n * **223** 135.
— Donneley's — * **223** 247.
— Cooper's Diagrammograph zur Darstellung der relativen Kolben- u. Schieberbewegung einer durch Kreisexcenter bewegten Schiebersteuerung * **223** 348.
— Brakell's oscillirende — für directen Ventilatorantrieb * **223** 351.
— Hill's elektrischer Regulator für Schiffs—n **223** 437.
— Wigzell und Halsey's —nsystem * **223** 455.
— Buß' Cosinusregulator (ausgeführt von Gruson); von Müller-Melchiors * **224** 19.
— Molard's oscillirende — * **224** 26.
— Sault's Saug- oder Siphoncondensator für —en * **224** 29.
— Thallmayer's Schieberdiagrammograph * **224** 137.
— Wellner's Umsteuerung mit einem Excenter ohne Coulisse * **224** 144.
— Johnson's Expansionssteuerung * **224** 243.
— Fish' variable Expansionssteuerung * **224** 367.
— Pohl's Umsteuerung; von Sirk * **224** 474.
— Higginson's Dreicylinder— * **224** 582.
— Young's Schiffsmaschine * **224** 583.
— Die gewöhnlichen Centrifugalregulatoren; von Zehnder **225** *1. **226** 640.
— Alexander's stellbarer Coulissenstein * **225** 32.
— Thomas' Dampfrad * **225** 123.
— Gardner's astatischer Regulator * **225** 124.
— Weatherhogg's Entlastungsschieber * **225** 125.
— Collmann's Steuerung; von Müller-Melchiors * **225** 316.
— Campbell's Schieberspiegel-Fräsmaschine * **225** 419.
— Collmann's Sicherheitsvorrichtung für —nregulatoren * **225** 530.
— Ancona's Dampfschieber * **225** 531.
— L. Perkins' Hochdruck— * **225** 533.
— Deprez' Dampfvertheilung bei variabler Drehgeschwindigkeit des Kreisexcenters, sogen. elliptische Steuerung * **226** 19.
— Webb's runder Muschelschieber * **226** 21.
— Prüfung von Indicatorfedern; nach Böck **226** 103.
— Priorität in Geradführungen **226** 209.
— Schlink's umkehrbare Expansionssteuerung für Fördermaschinen * **226** 337.
— J. Richards' Kolbenpackung * **226** 459.
— Guinotte und de Hennault's continuirlicher Indicator **226** 550.
— S. Patentertheilungen **223** 114. 226. 552. **224** 114. 348.
Dampfpumpe. — für Westinghouse's Luftbremse * **223** 25.
— Amerikanische Vacuum— (Aquometer —, C. H. Hall's Pulsometer); von Müller Melchiors * **223** 563.

Dampfpumpe. C. H. Hall's Pulsometer **223** 564. **225** 102. *126.
— Gould's — für Feuerspritzen * **223** 566.
— Stannah's Dampfspeisepumpe (Pendelpumpe) * **224** 17.
— Der Eclipse-Injector; von Müller-Melchiors * **224** 24.
— Hardick's direct wirkende Niagara-—; von Müller-Melchiors * **224** 24.
— Wellner's Anordnung von Druckwindkesseln * **224** 365.
— Gleason's und C. H. Hall's — und Vacuumpumpe * **225** 125.
— Kelly's Doppelplungerpumpe * **225** 536.
— J. Evans' Theerpumpe * **225** 537.
— Cope und Maxwell's —nsteuerung mit Selbstregulirung * **226** 24.
— Imperial-— * **226** 26.
— Riehn, Meinicke u. Wolf's Apparat zum Füllen der Druckwindkessel * **226** 132.
— Körting's Universalinjectoren * **226** 455.
— S. Patentertheilungen **224** 114. 348.
Dampfrad. Thomas' — * **225** 123.
Dampfschiff. S. Schiff.
Dampfwagen. Amerikanischer Straßen— **226** 104.
— Harding's und Francq's — für Straßenbahnen **226** 429.
— S. Patentertheilungen **224** 348.
Darmriemen. Riemen aus Eingeweiden der Schafe **225** 110.
Dauben. S. Faß.
Davium. —, ein neues Metall; von Kern **225** 210.
Decke. Evans und Swain's feuersichere —nconstruction * **225** 44.
Deformation. Beiträge zur Kenntniß der Mechanik weicher Körper (Blei, Wachs, Thon, Sand); von Kick und Polak * **224** 465.
Denitriren. S. Schwefelsäure **223** 393. **225** 379. 474. 570. **226** 648.
Densimeter. S. Patentertheilungen **224** 114.
Depesche. S. Patentertheilungen **223** 553. Rohrpost. Telegraph.
Desinfection. Zur — des durch Flachsrösten verunreinigten Wassers **223** 112.
— — der Abwässer aus Zuckerfabriken; von Stammer **223** 328.
— — von Excrementen und Abflußwässern mittels Kohlenruß ꝛc.; von Scott und Rydill **223** 328.
— Riehn's — der Abgangswässer aus Zuckerfabriken * **223** 402.
— Darstellung des Eisenphosphats zur —; von Box, Auberin, Bobliqua und Leplay **223** 549.
— Darstellung der Schwefligsäure zu —szwecken; von Keates **223** 651.
— Ueber den organischen Staub der Luft; von Davy **224** 343.
— Schwefligsäure als —smittel; von Baierlacher **224** 458.
— Einfluß der —sstoffe (Eisenvitriol und Carbolsäure) auf das Wachsthum der Pflanzen; von Neßler **225** 211.
— Antiseptische Eigenschaften des Kaliumbichromates; von Laujorrois **225** 215.
— Zur Entstehung von Bakterien in organischen Aufgüssen; von Tyndall, Bastian, Pasteur, Joubert und D. Müller **225** 306.
— Entweichen von Ansteckungsstoffen aus den Cloaken; von Frankland **226** 109.
— Zu Mierzinski's Schrift: „Die —smittel" **226** 648.
— S. Conserviren.
Destillation. Savalle's u. Gebrüder Siemens' —sapparate * **223** 615. **224** 613.
— Thörner's Apparat zur fractionirten — im luftverdünnten Raum * **224** 193.
— Ueber einige Producte der — des Holzessigs bei niedriger Temperatur; von Heill **226** 111.
Dextrin. Bereitung von —-Maltose aus Reis; von Valentin **225** 179.
Diagramm. S. Dampfmaschine. Indicator **223** 39. 132. **226** 459.
Diagrammograph. Cooper's — * **223** 348.
— Thallmayer's Schieber— * **224** 137.
Diamant. Ueber Steinsägen mit —spitzen und deren Ersatz; von Brunton, Trier und Struthers **225** 303.
— L. Müller und Sellnick's Mühlstein-Schärfhobel mit rotirendem — * **225** 343.
Dichtung. Remus' metallene —sringe ohne Löthstelle und deren Herstellung **223** 437. *224 384.
— Turner's elastischer —sring * **223** 456.

Dichtung. Rohr—en für Oberflächencondensatoren * **223** 567.
— Work's Siederohr-Dichtapparat * **224** 31.
— — leck gewordener Siederohre bei Dampfkesseln * **224** 585.
— Pumpenkolben mit Kautschuk— * **226** 242.
— J. Richards' Kolben— * **226** 459.
Dickenmesser. Fr. Fischer und Nockler's — für Papier, Draht, Bleche ꝛc. * **223** 365.
Diffusion. Ansell's —sapparat zur Erkennung der schlagenden Wetter in den Gruben und des Leuchtgases in den Wohnungen **223** 546.
— S. Zucker **223** 328.
Diopterbussole. Davis und Cochrane's — * **224** 46.
Diorrexin. Analyse des Sprengmittels „—"; von Fels **224** 532.
Diphenylamin. S. Farbstoff **224** 93.
Distanzmesser. S. Patentertheilungen **223** 226. **224** 348.
Dochtreiniger. v. Graba's — für Petroleumrundbrenner * **224** 456.
Doppelsprechen. S. Telegraph **225** 52. **226** 499.
Doublirmaschine. S. Spulmaschine.
Dragée. S. Bonbon.
Draht. Fr. Fischer und Nockler's Dickenmesser für — * **223** 365.
— Martel und Catala's verbesserte —siebe für Papierfabriken **223** 438.
— Ausglühen von — beim Ziehen durch Elektricität; von Warrington **223** 438.
— Frühling's Apparat zur Prüfung der Festigkeit von — **224** 491.
— Festigkeit des für die East River-Brücke in New-York angebotenen Stahl—es; von C. Martin und Paine **225** 209.
— Ueber Zugfestigkeit von Metall—; nach Goulier **225** 400.
— Wirkung des Ausglühens auf den galvanischen Widerstand harter Drähte; von Chwolson **225** 514.
Drahtseil. Heydon's hydraulischer Compensator für —führungen **225** 103.
— Ueber die Einsenkung ruhender Treib—e; von Grove * **225** 409.
Drehbank. Scofield's Geraderichtmaschine für auf der — zu bearbeitende Wellen ꝛc.; von Müller-Melchiors * **223** 29.
— —Treibschnüre aus Guttapercha **223** 110.
— New, Matthews und Berry's verbesserter Werkzeughalter für Drehbänke ꝛc. * **224** 36.
— Main's Apparat zum Fräsen auf der — * **224** 376.
— Lamson's Klemmfutter für Drehbänke ꝛc. * **224** 590.
— Vinton's —Klemmfutter * **225** 41.
— Porter's Klemmvorrichtung * **225** 418.
— Arbey's Copir— und — mit Fräsvorrichtung für Bildhauerarbeiten * **226** 34.
— Schraubenschneidmaschine (Revolver—) zur Massenfabrikation; von R. Lorenz * **226** 136.
— Roger's Scheiben— zum Zurichten der Mühlsteine mit Schutzvorrichtung gegen den schädlichen Staub * **226** 576.
— S. Patentertheilungen **223** 114.
Dreicylindermaschine. Higginson's — * **224** 582.
Druck. Ritter's Autographie—verfahren **223** 332.
— Radde's buntfarbiger — oder Stenochromie und dessen internationale Farbenscale **223** 536.
— Goupil's Photogravüren; von Sohn **224** 108.
— Das unmittelbare Uebertragen von Federzeichnungen u. dgl. auf Stein mittels Kohlen— (sogen. Chromgelatineverfahren); von Schnauß **224** 109. 545.
— Re's verbessertes Verfahren der Photolithographie **224** 216.
— S. Patentertheilungen **223** 114. 553. **224** 348.
Druckerei. Die Kautschukmäntel für die Pressionswalzen der Druckmaschinen; von Letellier und Berstraet **223** 102.
— Mittel gegen das Nachgrünen des Anilinschwarz; von Brandt **223** 331.
— Ersatz des Anilins im Anilinschwarz durch andere Alkaloide; von Lauth **223** 444.
— Zur Theorie der Anilinschwarzbildung; von Rosenstiehl **223** 638.
— Cochenilleroth auf Wolle; von Kielmeyer **224** 96.
— Naphtylamin-Grau, -Mode und -Braun auf Baumwolle; von Rhem und Lamy **224** 325.

Druckerei. Anilingrau auf Baumwolle; von Rhem **224** 325.
— Verfahren, um das Nachgrünen des Anilinschwarz zu verhindern; von Jeanmaire **224** 448.
— Gibbs' aerohydraulische Druckmaschine für doppelseitigen Stoffdruck **224** 464.
— Zwei Farbreibmaschinen neuerer Construction * **224** 540.
— Cordillot und Mather's continuirlicher Dämpfapparat für —en * **224** 542.
— Ueber Vanadanilinschwarz; von Witz **224** 639.
— Verwendung des Nitroalizarins zu Dampffarben; von Stamm **224** 643.
— Dampf-Aetzorange und Weiß mittels chlorsauren Chromoxydes; von Dépierre und Tatarinoff **225** 297.
— Anilinschwarz mit chlorsaurem Chromoxyd; von Dépierre **225** 298.
— Die Wollbleiche für Druckwaaren ꝛc.; von Kielmeyer * **225** 389.
— Indigoersatz in der Blau—; von Stiaßny **226** 426.
Druckmesser. S. Barometer. Indicator. Manometer.
Dünger. Desodorisirung der als — zu verwerthenden Excremente durch Kohlenruß; von Scott **223** 328.
— Künstlicher —, sogen. Pacific-Guano **223** 647.
— Zur —fälschung; von F. König **224** 229.
— Baye's Waschapparat für Phosphate ꝛc. * **224** 297.
— Albumin als Nebenproduct des Fleischextractes; von Petermann und A. König **225** 110.
— Zur Untersuchung der Superphosphate; von Albert und Siegfried **225** 212.
— Milburn's Trockenmaschine für Fäcalmassen * **225** 449.
— Ueber die Zusammensetzung des Peru-Guanos; von Petermann **225** 615.
— S. Patentertheilungen **224** 114. 348.
Durchschlagdorn. Runder — * **224** 589.
Durchschnitt. S. Lochmaschine.
Düse. Lawrence's verbesserte — für Cupolöfen * **224** 401.
— Ueber —nvorrichtungen für Hohöfen; von Dornbusch * **224** 507.
— Ueber das Lecken der Hohofenformen; von Atkins u. A. **224** 597. **225** 152.
Dynamit. Zur Wirkung des —s **223** 224.
— Flüchtigkeit des Nitroglycerins im —; von Heß **223** 444.
— Schlachten von Vieh mittels —; von Johnsen **225** 612.
Dynamometer. Wellner's umgekehrtes Brems— * **223** 130.

Eichhahn. Dailly's — mit Zählwerk für Druckapparate * **226** 249.
Eier. S. Nahrungsmittel **226** 107.
Eis. Ueber Schlackenwolle als Isolirschicht für —keller, —schränke ꝛc. und deren Herstellung; von Schliephacke **223** * 70. **226** 105.
— Ueber die Herstellung von —; von F. Fischer * **224** 165. Kältemischungen 165. Verdunstungskälte 166. Regnault's Tabelle der Verdampfungswärme für einige Flüssigkeiten 167. Kropff's verbesserte Carré'sche Ammoniak—maschine mit Absorption * 169. Linde's Ammoniak—maschine mit Compression * 172. Kälte durch Expansion 174. Windhausen's neueste Luft—maschine *174.
— Zur Theorie der —maschinen; von Terquem **225** 370.
— Die —fabrikation der „Manchester Ice-Making Company" mit Siddeley und Mackay's Aethermaschine * **226** 389.
— D. L. Holden's —maschine * **226** 522.
— Chlormethyl zur Herstellung von —; nach Vincent **226** 555.
— S. Patentertheilungen **223** 226. **224** 114 348.
Eisen. Ueber Schlackenwolle und deren Herstellung; von Schliephacke **223** * 70. **226** 105.
— Quantitative Bestimmung des Phosphors in — mittels Ceriumsalz und nach einem modificirten Eggertz'schen Verfahren; von Boussingault **223** 72.
— Ueber Zurichtung von gewalztem Rund—; nach Butler **223** 109.
— —analyse von Lill und Sturm **223** 325.
— Nomenclatur für — und Stahl **223** 325.
— Pernot's Universalträger-Walzwerk; von Borbély * **223** 376.

Eisen. Zur Analyse des —s; von Sattler und Uelsmann **223** 431.
— Die —hüttenwerke der österr. Staatseisenbahn im Banate; von Cech **223** 432.
— Analyse von grauem Roh— und des daraus hergestellten Bessemerstahls; von Sturm **223** 439.
— Ablagerung von Kohlenstoff u. a. aus Hohofengasen; von Pattinson * **223** 473.
— Ueber das — von Grönland; nach Steenstrup **223** 546.
— Darstellung von phosphorsaurem —oxyd; nach Box, Auberin, Bobliqua und Leplay **223** 549.
— Weimer's Winderhitzungsapparat mit hängenden Röhren * **223** 562.
— Bradbury's Pyrometer für heißen Gebläsewind **223** * 620. **225** 464.
— Quantitative Bestimmung von Mangan und Kupfer in —; von Boussingault **224** 80. 628.
— Kupferauslaugung aus Malachiten mittels —chlorür; von Hauch **224** 230.
— Gegenwart von freiem Ammoniak im Gußstahl; von Regnard **224** 230.
— Godfrey und Howson's Puddelofen * **224** 292.
— Reese's Proceß zur —- und Stahlfabrikation **224** 336.
— Fabrikation von Hüttenkokes im Bassin von Saint Etienne **224** 340.
— Blasenbildungen in gußeisernen Retorten zur Oelgasfabrikation **224** 340.
— Daelen und Burg's Warmrichtbank für schwere Profil— * **224** 368.
— Aitken's Kokesofen * **224** 400.
— Einfluß des Puddelns auf das Schweißen mit besonderer Berücksichtigung des Maschinenpuddelns; von R. Howson **224** 452.
— Betriebsergebnisse mit dem Bicheroux-Puddelofen in Ougrée **224** 456.
— Ueber Düsenvorrichtungen für Hohöfen; von Dornbusch * **224** 507.
— Hörhager's Röstofen für —erze * **224** 509.
— Raffiniren des Roh—s; von Haythorne **224** 551.
— Ueber Schutz des —s gegen Rost; von Barff **224** 551. **225** 107.
— Ausnutzung von Gasquellen in —werken Pennsylvaniens; von L. Smith, Wath und Sadler **224** 552.
— Ueber das Lecken der Hohofenformen; von Atkins u. A. **224** 597. **225** 152.
— Verbesserte Luppenzange; von Head * **224** 594.
— Magnetischer Separationstrommelapparat für Zinkblende und Spath—stein * **224** 602.
— Bruchfestigkeit von —blech; nach Shock **224** 653.
— Ueber Siliciumverbindungen des —mangans; von Rosenthal **224** 654.
— Ueber einige Methoden zur Bestimmung des Schwefels im Roh—; von Hibsch **225** 61.
Koppmayer 61. Fresenius 62. Gintl 63. Hibsch 64.
— Bestimmung von Mangan im Spiegel—; von Stöckmann und von C. Krämer **225** 108. 610.
— Ueber das Durchbrennen der Hohofengestellwandungen in der Umgebung der Formen und die Mittel, dies zu verhüten * **225** 151.
— Fällung des Mangans mit Wasserstoffsuperoxyd; von Rosenthal **225** 154.
— Bestimmung des Phosphors in —erzen und im —; von Cairns, Stöckmann Holthof und Korschelt **225** 158.
— Festigkeit des Stahldrahtes für die East River-Brücke **225** 209.
— Gewinnung von — aus Kiesabbränden; von Cahen **225** 210.
— Head's verbesserte Luppenquetsche * **225** 262.
— Ueber die Ausscheidung von Kohlenstoff, Silicium, Schwefel und Phosphor im Frischfeuer, im Puddelofen und in der Bessemerbirne; von J. L. Bell **225** 264. 351.
— Ueber Steinsägen mit Hilfe abgeschreckter Guß—kügelchen **225** 303.
— Ueber die Metalle, welche das — begleiten; von Terreil **225** 304.
— Concentration von Schwefelsäure auf 66° B. in eisernen Gefäßen; von Lichtenberger **225** 312.
— Suckow's Luppenquetsche * **225** 327.
— Bestimmung des Kohlenstoffes im —; von McCreath * **225** 369.
— Ueber verbranntes —; von Bramwell **225** 399.
— Ueber Zugfestigkeit von Eisen- und Stahldraht; von Goulier **225** 400.
— Zusammensetzung von chromhaltigem —; nach Reiley **225** 400.

Eisen. Darstellung durchsichtiger —häutchen; von Wright **225** 402.
— Ueber den Phosphorgehalt verschiedener Brennmaterialien (Holzkohle, Koke); von Patera **225** 403.
— Taylor's Maschine zum Beizen der —bleche vor dem Verzinnen * **225** 420.
— Festigkeit des —s bei verschiedenen Temperaturen; von Pisati und Saporito-Ricca **225** 512.
— Zur Kenntniß des Meteor—s und der —-Nickellegirungen; von Damour, Daubree und Boussingault **225** 512.
— Bestimmung des Kohlenstoffes im — durch Magnetismus; von Ryder **225** 513.
— Borsäurehaltige —erze; von Egleston **225** 513.
— Wirkung des Ausglühens auf den galvanischen Widerstand hartgezogener Drähte; von Chwolson **225** 514.
— Zur Classification von — und Stahl auf Grundlage von Festigkeitsbestimmungen **225** 545.
— Zur volumetrischen Bestimmung des —s in —erzen; von E. Hart **225** 560.
— Ueber die Magnetisirung ellipsoidisch geformter —- und Stahlkörper und die Veränderung des temporären und permanenten Magnetismus; von A. L. Holz **225** 610.
— Trennung von — und Mangan; von Funaro **225** 610.
— Zur Analyse des Chrom—steins; von Christomanos **225** 611.
— Woodward's Maschine zur Herstellung von Schlackensteinen * **226** 39.
— Ueber die Darstellung von Ferromangan im Hohofen; von Ward und Valton **226** 53. 323.
— Ueber homogenes — und den Grad der Homogenität des —s, welcher durch die verschiedenen Puddelsysteme erreichbar ist; von Kirk, Bell, Stead und v. Kerpely **226** * 55. 164. 394.
— Festigkeitsproben mit verschiedenen —sorten **226** 64.
— Ueber Zusammensetzung der Schlackenwolle **226** 105.
— Casson-Dormoy's Puddelofen; von E. F. Smith * **226** 160.
— Ueber die Herstellungskosten der Siemens-Oefen; von Barnes **226** 162.
— Einfluß der Magnetisirung auf die Wärmeleitungsfähigkeit des —s; von Naccari und Bellati **226** 213.
— Volumveränderung des —s beim Erstarren; von W. J. Miller **226** 213.
— Zur Geschichte der rotirenden Puddelöfen; von Roe * **226** 266.
— Ueber Pressungsverluste in Luftleitungen für Hohöfen * **226** 267.
— Ueber Hartguß; von Ledebur **226** 322.
— Bouniard's Frischofen **226** 393.
— Bestimmung des Chroms und Aluminiums in —; von Blair **226** 398.
— Widerstandsfähigkeit des —s gegen Säuren; von Ledebur **226** 431.
— Steinau's Farben aus —abfällen **226** 440.
— Tillier's und Passelecq's eiserne Schachtverkleidung * **226** 510.
— Anwendung von sauerstoffreicher Luft in Gebläseöfen; von Hornbostel **226** 551.
— Kohlenstoffabscheidung im Hohofen; von Ledebur **226** 551.
— Goubet und Monrocq's eiserne Gelenkketten zur Kraftübertragung * **226** 573.
— Zur Geschichte der Hohofenformen * **226** 590.
— S. Patentertheilungen **223** 114. 553. **224** 114. Festigkeit. Metall.

Eisenbahn. Westinghouse's automatische —bremse und Signalvorrichtung; von Müller-Melchiors * **223** 18. **225** 33.
— Smith' Vacuumbremse für —züge; von Müller-Melchiors * **223** 28.
— Versuche mit Schulz und Brendl's Schmierapparat für Locomotiven **223** 218.
— Sammann und Weber's Geschwindigkeitsindicator für —züge * **223** 264.
— Benutzung der —schienen zum Signalisiren; von Wm. Robinson **223** 326.
— Automatische —signale **223** 327.
— Dankelmann's Warnungssignal für —züge; von Steiner **223** 543.
— Der Unglücksfall auf der nach Wetli's System erbauten — Wädensweil-Einsiedeln **224** 223.
— Rousseau's automatisches Blocksignal **224** 593.
— Einschienen-— in Californien **224** 651.
— Westinghouse's Luftbremse für Locomotiven; von Bilhuber * **225** 33.
— Brunot's Tachometer für —züge * **225** 34.

Eisenbahn. Kaselowsky's Feuerbüchse für Locomotivkessel * **225** 129.
— Reimherr's Rauchverbrennungsapparat für Locomotiven * **225** 130.
— Signallicht für —züge **225** 210.
— Westinghouse's Geschwindigkeitsmesser für —en * **225** 240.
— Mabbs' und Pielert's Schneepflug **225** 302.
— Hinrichs' Registrirruhr zum Prüfen von —brücken * **225** 333.
— Urquhart's Wage zum Zuwiegen des Brennmaterials für Locomotiven *225 334.
— Campbell's Schieberspiegel-Fräsmaschiene für Locomotiven * **225** 419.
— Französisches Blocksystem für eingleisige —en; von Lartigue, Tesse und Prudhomme **226** 158.
— Zahnradbahn in Amerika **226** 211.
— H. Hughes' Geschwindigkeitsregulator für Locomotiven **226** 211.
— Schellhorn's Dampfbremse für Locomotiven * **226** 241.
— Steiner's Taseometer und Verwendung desselben zur Prüfung von —brücken * **226** 283.
— Lartigue, Foresl und Digney's automatische elektrische Locomotivpfeife **226** 321.
— Theiler's patentirter Geschwindigkeitszähler für Straßenlocomotiven **226** 321.
— Die Tay—brücke **226** 428.
— Straßen—en in Paris (Harding's, Mekarski's und Francq's Maschine); von Rousselle **226** 428.
— Lartigue's elektrische Weichenstellungscontrole **226** 429.
— G. Stevenson's Luft— **226** 641.
— S. Patentertheilungen **223** 114. 226. 553. **224** 114. 348. Locomotive.

Eisenbahnschiene. Benutzung der —n zum Signalisiren **223** 326.
— Kershaw's —n-Bohrmaschine * **225** 38.
— Prüfung von —n mittels Lochen derselben **225** 302.

Eisenbahnwagen. Amerikanische —räder; von Müller-Melchiors * **224** 126. Räder mit Papierfüllung * 126. Handyside's Rad * 127. Bryant's selbstschmierendes Rad * 127. Miltimore's beweglicher Rädersatz * 128.
— Doppelte Radreifen- (Tyres-) Bohrmaschine der Ottakringer Maschinenfabrik; von Pechan * **224** 154.
— Befestigung losgewordener Radreifen von —rädern; nach Krauß **224** 224.
— Ainscow's Radreifenbefestigung * **225** 132.
— Feststellung der Fenster für — * **225** 243.
— Sterne's —-Kupplung * **225** 413.
— Verhalten von Stahlreifen unter der Einwirkung der Bremsen; von Stambke **225** 512.
— Maxwell's selbstthätiger Sicherheitsverschluß für — * **226** 471.
— Befestigung der Radreifen auf —rädern mit Hilfe heißen Wassers **226** 550.

Eisenvitriol. Einfluß des beim Desinficiren verwendeten —s auf das Wachsthum der Pflanzen; von Neßler **225** 211.

Elasticität. Ueber — des Kautschuks und dessen Unzusammendrückbarkeit; von Lovegrove **223** 545.
— S. Festigkeit.

Elektricität. Higgs' Instrument zur Veranschaulichung elektrocapillarer Erscheinungen * **223** 69.
— Lovering's Methode zur Messung der Geschwindigkeit der — **223** 110.
— Edison's elektrische Feder **223** 221.
— Jablochkoff's verbesserte elektrische Lampe **223** 221.
— Starke und Kammerer's Blechlehre mit elektrischen Fühlhebelsignalen; von Arzberger * **223** 263.
— Hill's elektrischer Regulator für Schiffsdampfmaschinen **223** 437.
— Ausglühen von Metallen durch —; von Warrington **223** 438.
— Anwendung des elektrischen Lichtes zur photographischen Vergrößerung; von Gintl **223** 527.
— Beimischung verschiedener Stoffe zu den Kohlen für elektrisches Licht; von Gauduin und Archereau **224** 227.
— Ueber eine elektromagnetische Pflanze (Phytolacca electrica); von Levy **224** 228.
— Ueber die neuesten Verbesserungen an den Noë'schen Thermosäulen; von v. Waltenhofen * **224** 267.

Elektricität. Telegraphiren ohne Draht als Folge der Elektrisirung einer Insel; von Gott, Bourbouze und Bontemps **224** 457.
— Serrin's Kohlenlichtregulator * **224** 494.
— Elektrisches Signal für die Seilfahrt in Schächten * **224** 497.
— Gerben mittels — **224** 657.
— Blitzableiter im Alterthum; von Munk **225** 304.
— — zur Messung der Temperatur **225** 463.
— Gleichzeitige Entzündung von Minen; nach Abbot **225** 507.
— Wirkung des Ausglühens auf den galvanischen Widerstand harter Drähte; von Chwolson **225** 514.
— Ueber das elektrische Leitungsvermögen wässeriger Lösungen; von F. Kohlrausch **225** 604.
— Einfluß des Lichtes auf den elektrischen Leitungswiderstand der Metalle; von Börnstein **226** 110.
— Ueber die Leitungen der Blitzableiter; von Meidinger **226** 205.
— Fällen von Bäumen mittels —; von Parkinson und W. H. Martin **226** 212.
— Egginton's und Picco's automatischer Blitzableiter für Telegraphen **226** 507.
— Ueber die Kosten des elektrischen Lichtes; von Fontaine, Sartiaux, Oechelhäuser und Cleff **226** 637.
— Elektrisches Licht auf Schiffen **226** 642.
— S. Batterie. Benzol. Elektrolyse. Feuersbrunst (Feuermelder). Flügel. Galvanoplastik. Magneto-elektrische Apparate. Manometer. Schlagende Wetter. Signalwesen. Telegraph. Wasserstandzeiger.
Elektrolyse. Darstellung von Lithium, Calcium, Strontium, Barium und Cerium durch —; von E. Frey **223** 651.
— Zur quantitativen Bestimmung des Nickels und Kobalts durch —; von Schweder und Wrightson **225** 65.
— Bestimmung von Zink, Blei und Kupfer durch —; von Parodi und Mascazzini **226** 112.
Element. S. Batterie. Neptunium.
Ellipse. Verzeichnung der im Maschinenbau angewendeten —n aus Kreisbogen; von A. Schramm * **226** 16.
Ellipsograph. Ein neuer — für Constructionszwecke; von Delabar **223** * 461. **224** 347.
— Thallmayer's — * **226** 237.
Emaille. Ofen zur Herstellung von Aescher für weiße — der Fayenceöfen * **223** 288.
Emeraldin. Ueber —; von Rosenstiehl **223** 640.
Entlastungsschieber. Cuvillier's und Weatherhogg's — für Dampfmaschinen * **223** 134. **225** 125.
Eosin. Ueber das Färben mikroskopischer Präparate mit —; von Cech **223** 630.
Erbsen. Färbung von — mit Kupfervitriol; von Pasteur u. Meidinger **224** 232.
Erdbohrer. Poole's — * **226** 576.
Erde. S. Boden. Pflanze.
Erdöl. Sterling's neue —lampe; von Bilhuber **226** 110.
Erz. Klaubtisch mit Band ohne Ende für Silber—e * **223** 300.
— Ueber die Aufschließung des Chrom—es; von Fels **224** 86.
— Hörhager's Röstofen für Eisen—e * **224** 509.
— Doppelmuffelofen zur Zugutemachung silicatischer Kupfer—e; von Hunt und Silliman * **224** 510.
— Verbesserung in der —aufbereitung zu Przibram * **224** 600.
1) Klaubwäsche mit Oberlicht *600. 2) Backenquetsche mit Sortirrätter *601. 3) Magnetischer Separationstrommelapparat für Zinkblende und Spatheisenstein *602.
— Brückner's Cylinderofen zum Rösten von Silber—n; nach Egleston * **224** 603.
— Wieder aufgefundene Zinn—lagerstätten; von Charlon, Blanchard und Crozet **224** 653.
— Bestimmung des Mangans in Eisen—en mit Wasserstoffsuperoxyd; von Rosenthal **225** 154.
— Bestimmung des Phosphors in Eisen—en; von Cairns, Stöckmann, Holthof und Korschelt **225** 158.

Erz. Bestimmung des Chroms in Chrom—en; von Kern und Mendelejeff **225** 305.
— Krom's Luftaufbereitung * **225** 358.
— Borsäurehaltige Eisen—e; von Egleston **225** 513.
— Zur volumetrischen Bestimmung des Eisens in Eisen—en; von Hart **225** 560.
— Mühle zum Zerkleinern von —en ꝛc., angeblich System Bapart **225** 609.
— Zur Analyse des Chromeisensteins; von Christomanos **225** 611.
— Bremon's Luftsetzmaschine * **226** 274.
— Ueber die Chrom—e bei Alt-Orsova; von Fels **226** 319.
— S. Patentertheilungen **224** 349.
Esparto. Ueber —schlacke; von Edger und Proctor **225** 406.
Essig. Ueber einige Producte der Destillation des Holz—s bei niedriger Temperatur; von Heill **226** 111.
— Scheffer's Gewinnung von Holz— **226** 440.
— Nachweisung freier Säuren im —; von Hehner **226** 559.
Essigsäure. Essigsaures Natron für Dampffarben auf Wolle und Baumwolle; von Kielmeyer **224** 96.
— Darstellung von —; nach Scoffern und Atcherley **225** 213.
— Ueber krystallisirtes essigsaures Magnesium; von Patrouillard **225** 406.
— Untersuchungen über die Gesetzmäßigkeit der Volumsänderungen bei Mischungen von — und Wasser; von Karmarsch **226** 562.
Excremente. S. Dünger.
Exhaustor. Brakell's —* **223** 351. **226** 466.
Explosion. Zur Verhütung von Dampfkessel—en; nach Martini * **223** 182.
— Ueber die Dampfkessel— des Thurmschiffes Thunderer **223** 435.
— Ansell's Apparat zur Erkennung der schlagenden Wetter in den Gruben und des Leuchtgases in den Wohnungen **223** 546.
— Zur —sfähigkeit schlagender Wetter; von Coquillion **224** 461.
— —sgefährlichkeit des Handelspetroleums **224** 526.
— Ueber die Dampfkessel— in der Hofweber'schen Bierbrauerei zu Freising; von Gyßling * **226** 248.
— Apparat zum Anzeigen schlagender Wetter * **226** 510.
— Ueber Dampfkessel—en; von Scheffler **226** 591.
— Ueber die Zersetzungsproducte des Nitroglycerins; von Brüll **226** 646.
Explosivkörper. S. Patentertheilungen **224** 115. Sprengtechnik.

Fäcalmasse. Milburn's Trockenmaschine für —n * **225** 449.
Fangvorrichtung. Eickhoff und Ardelt's — für Förderkörbe * **224** 398.
— Schlencker's — für Aufzüge; von Schrott * **226** 243.
Farbe. Radde's Stenochromie und dessen internationale —nscale **223** 536.
— Ueber die nachtheiligen Einwirkungen von Blei auf die Gesundheit der in Blei—nfabriken beschäftigten Arbeiter; von Leyendecker **223** 650.
— Zwei —nreibmaschinen neuerer Construction * **224** 540.
— Wasser—n für das Lichtdruckverfahren; von Husnik **224** 560.
— Pflug's Platin—; von Kümmel **225** 215.
— Lüster—n auf Porzellan; von H. Schwarz **226** 306.
— Reißig's abwaschbarer Anstrich **226** 439.
— Würth's Apparat zur Lackfabrikation **226** 439.
— Brüggemann's Herstellung der Fettkreiden **226** 439.
— S. Patentertheilungen **223** 115. 553.
Färberei. Das Grünfärben der Schafwolle und Tuche mittels Pikrinsäure; von Haufner **223** 107.
— Schwefel als Mordant auf Wolle; von Walz und Stillwell **223** 112.
— Das Weißfärben wollener Tuche; von Preston **223** 551.
— Zur Verwendung des Ammonvanadates; von R. v. Wagner **223** 631.
— Notizen aus der Seiden— **224** 99. (S. Seide.)
— Feuergefährlichkeit des Zinkstaubes und dessen Zusammensetzung **224** 344.
— Vorläufige Notiz über das Färben mit Gallein und Coerulein; von Köchlin **224** 463.
— Ueber Anilinschwarz mit Vanadiumverbindungen; von Witz **224** 639.

Färberei. Baumwolle mittels chlorsaurem Chromoxyd gelb oder orange zu färben; von Stork, v. Coninck, Dépierre und Perrey **225** 296.
— Indigoersatz in der Blau—; von Stiaßny **226** 426.
— Göhrung's Färbeapparat für Garnköper * **226** 541.
— Wattine-Delespierre's directes Schwarz **226** 560. 647.
— J. Roth's neuer Farbstoff, genannt Grisophenylamid für Seide und Wolle; von Th. Schneider **226** 560.
— Savary's Mordant für Woll— **226** 560.
— Arloninschwarz, direct auf Wolle gefärbt **226** 647.
— S. Patentertheilungen **223** 226. 553. **224** 115. 349. Färbung.
Farbstoff. Ueber die giftigen Eigenschaften des Fuchsins; von Bergeron und Cloüet und von Seidler **223** 105. **226** 215.
— Das Fluorescein als Ersatz des Lackmus—es beim Titriren; von F. Krüger **223** 112. 551.
— Ueberführung von Toluen in Orcin und Orcein; von Vogt und Henninger **223** 222.
— Elektrochemische Studien über die Benzolderivate; von Goppelsröder **223** 317. 634. **224** 92. 209.
II) Elektrolyse einer Anilinsalzlösung mit Ueberschuß von Anilin **223** 317. III) Elektrolyse der Toluidine 317. IV) Elektrolyse der Gemische des Anilins und der Toluidinisomeren 319. V) Elektrolyse der Anilin- und Toluidinsalze in Gegenwart von Nitrat, Nitrit oder Chlorat des Kaliums in wässeriger Lösung 634. VI) Elektrolyse der Salze des Methylanilins **224** 92. VII) Elektrolyse der Salze des Diphenylamins 93. VIII) Elektrolyse der Salze des Methyldiphenylamins 94. IX) Elektrolyse des Phenols 94. X) Elektrolyse der Naphtylaminsalze 95. XI) Ueberführung des Anthrachinons in Alizarin durch Elektrolyse eines Gemisches von Anthrachinon und Aetzkali 209. Theoretische Betrachtungen 213. Schlußbemerkung 215.
— Ueber die Bildung des Alizarins und Anthrapurpurins; von Perkin **223** 321.
— Ueber die grünfärbende Eigenschaft der Viridinsäure; von Cech **223** 331.
— Ueber eine neue Isomerie des Purpurins; von Rosenstiehl **223** 539.
— Färben mikroskopischer Präparate mit Eosin; von Cech **223** 630.
— Zur Theorie der Anilinschwarzbildung; von Rosenstiehl **223** 638.
— Ueber Emeraldin; von Rosenstiehl **223** 640.
— Analysen einiger Sorten Anilinroth; von Ladureau **224** 111.
— Herstellung von Bleiweiß; nach Millner **224** 231.
— Darstellung des Zinnobers; von S. Grawitz **224** 232.
— Zur Ultramarinfrage; von W. Stein **224** 232.
— Büssing's Trockenapparat für Bleiweiß; von F. Fischer * **224** 293.
— Ueber das Brasilin; von Liebermann und O. Burg **224** 346.
— Zum Studium der Metamorphosen des Anilinschwarz; von Goppelsröder **224** 439.
1) Ueber Anilinschwarzküpe 440. 2) Aenderung der Base des Anilinschwarz in einen rosarothen fluorescirenden Farbstoff 446.
— Nachweis geringer Mengen von Alizarin im Purpurin; von Schunk und Römer **224** 462.
— Bestimmung des reinen Anthracens im Rohanthracen; von Meister, Lucius und Brüning **224** 559. **225** 93.
— Zahl der Ultramarinfabriken in England; von R. Hoffmann **224** 560.
— Darstellung von Naphtalin—n; nach J. Wolff und Betley **224** 561.
— Ueber Ultramarin; von Philipp **224** 635.
— Ueber Purpuroxanthincarbonsäure, eine neue, das natürliche Purpurin begleitende Substanz; von Schunk und Römer **224** 659.
— Ueber Anthracenanalysen; von Versmann **225** 92.
— Das Chlorophyll und seine Verwendung in der Technik; von Fremy, Guillemare und Letecour **225** 97.
— Nachweisung der Rosolsäure neben Fuchsin; von Guyot und Bidaux **225** 111.
— Darstellung von Anilinfarben und Verwerthung der Rückstände; von J. Wolff und Betley **225** 112.

Farbstoff. Zur Geschichte der Rosolsäure und der Beziehungen dieser Säure zum Rosanilin; von R. v. Wagner **225** 190.
— Zur Kenntniß des Chrysoidins; von A. W. Hofmann **225** 197.
— Ueberführung von Chromoxydhydrat in Chromsäure; von Balanche und Witz **225** 294.
— Ueber die Bestimmung von Methylalkohol zu Farbzwecken; von G. Krämer und Grodzki **225** 311.
— Ueber einen neuen —; von A. W. Hofmann **225** 503.
— Phenolphtalein, ein neuer Indicator zur Titration von Alkalien und Säuren von Luck **225** 516.
— Ueber die Bestandtheile des Corallins; von Zulkowsky **225** 520.
— Ueber die Indigobereitung in Pondichéry und an der Küste Koromandel; von Dépierre **225** 601.
— Ueber das Vorkommen von Methylanthracen im Steinkohlentheer; von Japp und G. Schultz **225** 616.
— Ueber Bleiweiß; von Wigner und Harland **226** 82.
— Ueber Unschädlichmachung der Arsenrückstände der Anilinfarbenfabriken; von Cl. Winkler und Martius **226** 317.
— Zur Kenntniß des Bleiweiß; von Weil und Jean **226** 435.
— Steinau's —e aus Eisenabfällen **226** 440.
— Brumler's Verfahren zur Darstellung von Bleiweiß **226** 440.
— Meißner's Herstellung von Permanentweiß **226** 440.
— Griffiths' Darstellung weißer Pigmentfarben **226** 440.
— Cookson's Darstellung von Bleiweiß **226** 560.
— Knight's und P. Thomas' Darstellung von Zinkweiß **226** 560.
— J. Roth's neuer —, genannt Grisophenylamid; von Th. Schneider **226** 560.
— S. Alkohol **225** 299. Färbung.
Färbung. Fuchsin zur — von Nahrungsmitteln u. Getränken **223** 105. **226** 215.
— — von Teig- und Backwaaren mittels Viridinsäure, sogen. Kaffeegrün; von Cech **223** 331.
— Studien über den Weinfarbstoff und über Wein—; von Grießmayer **223** 531.
— Ueber die — mikroskopischer Präparate mit Eosin; von Cech **223** 630.
— — von Erbsen und Bohnen mittels Kupfervitriol; von Pasteur und Meidinger **224** 232.
— Ueber das Bronziren von Medaillen aus Kupfer; von Priwoznik **224** 313.
— Untersuchung einiger künstlichen Weinfarben; von W. Stein **224** 329.
— Moselgrün zur — von Weißwein **224** 329. 539.
— Ueber die Erkennung künstlich (mit Indigo, Fuchsin, Rothholz, Cochenille, Blauholz, Malven, Ligusterbeeren u. dgl., Moselgrün) gefärbter (oder mit Alaun versetzter) Weine; von W. Stein **224** 533.
— Oenokrine zur Erkennung gefärbter Weine **224** 536.
— Orangefärbtes Papier; von Abadie **224** 560.
— Das Chlorophyll und seine Verwendung zur — von Gemüseconserven; von Guillemare und Letecour **225** 98.
— Salpetersäure zur Prüfung einer betrügerischen — der Weine; von Bachmeyer **225** 98.
— Erkennung fremder Farbstoffe im Rothweine; von Hilger **225** 310.
— Spectralanalytische Untersuchungen über Wein—; von H. W. Vogel * **225** 596.
— Messing—; von H. Schwarz **226** 306.
— Recepte für die Fabrikation schwarzer Papiere; von Erfurt **226** 434.
— Onken's Verfahren, um Hölzer zu färben und mit dem Geruch anderer Hölzer oder Stoffe zu versehen **226** 440.
Faser. S. Baumwolle. Flachs. Jute ꝛc. Vulcanisirtes —material s. Celluloid.
Faß. Brenner's —rollmaschine **223** 109.
— J. Richards' Maschinen für —fabrikation; von Pechan * **223** 251.
— Dal's —tragbahre * **225** 449.
— Arbey's Maschine zum Fugen der —dauben * **226** 34.
— S. Spund. Zapfhahn. Zapfspund.
Fayenceofen. S. Aescher. Emaille. Ofen. Thon **223** 288.
Feder. Edison's elektrische Schreib— **223** 221.

Feder. Prüfung von Indicator—n; nach Böck **226** 103.
— Edison's pneumatische Schreib- oder Zeichen— **226** 212.
— Spiral—n aus Goldlegirungen für Uhren **226** 482.
Feile. Dißton's Seiten— für Sägen * **224** 376.
— Boynton's Säge— und Schränkeisen * **225** 135.
Feilmaschine. S. Shapingmaschine. — für Kegelräder s. Hobelmaschine.
Feinkarde. —n für Jute * **223** 357.
Feinspinnmaschine. —n für Jute * **226** 610.
Fenster. Feststellung der — für Eisenbahnwagen * **225** 243.
Fernrohr. Zur Geschichte des —es **226** 111.
— S. Patentertheilungen **224** 349.
Fernsprecher. S. Telephon.
Ferrocyankalium. Darstellung von — aus Rhodanammonium; von Alander **226** 318.
Ferromangan. Ueber Siliciumverbindungen des —s; von Rosenthal **224** 654.
— Ueber die Darstellung von — im Hohofen; von Ward u. Balton **226** 53. 323.
Festigkeit. Ueber die — der Constructionsmaterialien, bestimmt durch die selbstthätig registrirende —smaschine; von Thurston **223** 16. 242. **224** 1.
— Ueber die Erhöhung der Elasticitätsgrenze der Metalle durch dauernde Spannung; von Uchatius **223** 242. **224** 1. **225** 17. 233.
— Einwirkung der Raschheit der Formveränderung auf die Widerstandsfähigkeit der Metalle; von Thurston **223** 333. 444.
— Ueber die Erhöhung der Elasticitätsgrenze der —; von Bauschinger **224** 1. 129. **225** 17. 233.
— Ueber — des Cementes; von Michaëlis **224** 188. 287. 417. 487. 655. **225** 565. **226** 644.
— Ueber die —sprüfung der Cemente, und der hierzu dienende Michaëlis-Frühling'sche —sapparat; von Frühling **224** *487. 655.
— Frühling's Apparat zur Prüfung der Zug— von Draht, Garn, Leim ꝛc. **224** 491.
— Bruch— von Blechplatten; nach Shock **224** 653.
— Ueber das Verhalten von Metallen bei dauernder Belastung; von Thurston * **225** 17.
— — des für die East River-Brücke in New-York angebotenen Stahldrahtes; von C. Martin und Paine **225** 209.
— Ueber die Natur der Elasticitätsgrenze und die Art ihrer Veränderungen; von Thurston * **225** 233.
— Prüfung von Eisenbahnschienen mittels Lochen derselben **225** 302.
— Hinrichs' Registrirruhr zur Prüfung der — von Eisenbahnbrücken * **225** 333.
— Ueber Zug— von Metalldrähten; nach Goulier **225** 400.
— — des Eisens bei verschiedenen Temperaturen; von Pisati und Saporito-Ricca **225** 512.
— Zur Classification von Eisen und Stahl auf Grundlage von —sbestimmungen **225** 545.
— Zur Prüfung von Portlandcement; von Dyckerhoff, Heintzel, Schiffner, Seger und Aron **225** 565. **226** 644.
— —sproben mit verschiedenen Eisensorten **226** 64.
— Ueber das Tasometer und Versuche mit demselben; von Steiner * **226** 283.
— S. Patentertheilungen **224** 115. 349. Deformation. Haltbarkeit.
Fett. Preisausschreiben auf eine Prüfungsmethode der Kuhbutter auf Verfälschung durch fremde —e **223** 225.
— Esteourt's Bestimmung des specifischen Gewichtes von —en **223** 550.
— Ueber sogen. Kunstbutter; nach v. Gohren und Godeffroy **224** 204.
— Ueber verfälschte Butter; von Reichardt **225** 212.
— Untersuchung der Butter auf fremde —e; von Hehner und von Bachmeyer **225** 404. **226** 103.
— Ueber den sogen. Piney-Talg aus Malabarfrüchten; von Dal Sie **226** 109.
— Nachweis einer Butterverfälschung mit thierischen —en; von Jaillard **226** 325.
— Jüngst und Heinzerling's Gemisch zum Ein—en der Wolle **226** 439.
— Scharr's Ein—gemisch für Wolle **226** 559.

Fettkreide. Brüggemann's Herstellung der —n **226** 439.
Feuchtigkeit. Ueber das Glitzern der Sterne und die atmosphärische —; von Montigny **223** 221.
— Einfluß der Waldungen auf die Luft—; von Fautrat **223** 440.
— Ueber Klinkerfues' Bifilar-Hygrometer; von Nippoldt **226** 100. 636.
— Ueber eine praktische Form des Haarhygrometers; von Koppe **226** 297.
— Alluard's verbessertes Hygrometer **226** 646.
— S. Meteorologie.
Feuersbrunst. M. Heeren's selbstthätiger Wecker bei drohender —* **223** 381.
— Oestberg's Feuerwehrharnisch * **223** 579.
— Selbstthätige Feuermelder englischer Construction und von de Gaulne und Mildé * **224** 162.
— Holthausen und Kintzinger's Rettungsapparat bei — * **224** 396. **226** 588.
— Houghton's Rettungsapparat bei Feuersgefahr **225** * 552. **226** 590.
— Siemens und Halske's Feuertelegraph mit Wächtercontrole; von Friedr. v. Hefner-Alteneck * **225** 553.
— Fein's elektrische Feuerwehrtelegraphen und Wächtercontroluhren; von Teichmann **226** 427.
— Ueber Selbstrettungsapparate bei Feuersgefahr; von Magirus * **226** 586.
— S. Patentertheilungen **223** 115. 553. **224** 115. Feuerspritze.
Feuerspritze. Gould's Pumpe für Dampf—n; von Müller-Melchiors * **223** 566.
— Amerikanischer Schlauchhaken * **225** 414.
Feuerung. Steinmann's Gas— für Dampfkessel * **223** 39.
— Arnoldi's Einrichtung zum Absperren des Rauchschiebers beim Feuern von Dampfkesseln * **223** 42.
— Pinzger's Berechnung der Dimensionen von Fabrikschornsteinen * **223** 139. 332.
— Ducastel's rauchverzehrende —sanlage für Dampfkessel * **223** 349.
— Liegel's Gas— für Retortenöfen; von Ramdohr * **223** 482.
— Hauptdimensionen der Dampfkessel—en in Halle und Umgebung **223** 544.
— Tagleicht's Funkenfänger für Holz- oder Stroh—en; * **223** 563.
— Selbstthätige — für Locomotiven **224** 223. **225** 321.
— Ten-Brink's rauchverzehrende — für Dampfkessel; von Lufft **224** *245. **226** 461.
— Capitaine's — für Schmelzöfen * **224** 295.
— Hoyt's rauchverzehrende — für Dampfkessel **224** 553.
— Reimherr's Rauchverbrennungsapparat für Locomotiven * **225** 130.
— Rohes Petroleum zur — von Locomotiven; von Urquhart * **225** 131.
— G. K. Stevenson's Dampfkessel— für staubförmiges Brennmaterial * **225** 131.
— Petzold's Funkenlöschapparat für Locomobilen * **225** 242.
— Bestimmung der Temperatur in —sanlagen; von F. Fischer * **225** 272. 463.
— Henderson's mechanische — für Dampfkessel * **225** 321.
— Locomobile mit Kotzo's Stroh— * **225** 535.
— Orsat's Apparat zur Rauchanalyse; von Muencke * **225** 557.
— Verdampfversuche mit Ten-Brink's —; von Teichmann **226** 461.
— S. Patentertheilungen **224** 349. Heizung. Ofen. —en zur Concentration von Schwefelsäure s. Schwefelsäure **223** 95. 185.
Feuerwaffe. Ueber die Fortschritte der Zündmittel für —n, mit besonderer Berücksichtigung der Fabrikation der Zündhütchen; von Josten **225** 335. **226** 486.
— Bronzeläufe für Hand—n; von L. Müller **226** 212.
— S. Patentertheilungen **223** 226. **224** 115. 349. Gewehr.
Filter. Ueber Schlackenwolle als —material und deren Herstellung **223** *70. **226** 105.
— Bosch's Filtrirgestelle ohne Metall und Schrauben; von Calker * **225** 84.
— Zulkowsky's Filtrirapparat für präparative Arbeiten * **225** 162.
— S. Müllerei **225** 427. Patentertheilungen **224** 115. 349.
Fisch. Beschädigung von Unterseekabeln durch —e **226** 110.
Flachs. Zur Verunreinigung des Wassers durch —rösten **223** 112.
— Wassergehalt des —es; von Benard **226** 216.
Flamme. Zur Theorie leuchtender —n; von Heumann **223** 195. **225** 450. 589.
Flammofen. Zusammensetzung des Flugstaubes aus Flammöfen; von Gruner und Britton **225** 401.

Flasche. Amerikanische Verschlüsse für —n u. dgl. * **226** 40.
— S. Patenttertheilungen **223** 115. 553. **224** 115. 349.
Flaschenzug. Th. F. Hall's — * **224** 253.
Fleisch. Ueber die Methoden zur Conservirung des —es, chronologisch geordnet vom J. 1784 an bis auf den heutigen Tag; von Jüdell **223** 78. **224** 544. **226** 209.
— Liebig's Liquid Extract of Beef; von R. v. Wagner **223** 225.
— Albumin als Nebenproduct des —extractes; von Petermann und A. König **225** 110.
— —verbrauch im Königreich Sachsen **225** 211.
— S. Nahrungsmittel **226** 107.
Fliegenwedel. Fowler's — **223** 219.
Flügel. Holsboer's verbesserter Woltmann'scher — mit elektromagnetischem Signalapparat; von Frese * **224** 47.
Flugstaub. Zusammensetzung des —es aus Hohöfen und Flammöfen; von Gruner und Britton **225** 401.
Fluorescein. — als Indicator beim Titriren; von F. Krüger **223** 112. 551.
Fluß. Verlust von Pflanzennährstoffen durch die Flüsse; von Breitenlohner und Harlacher **223** 328.
— Ueber —wasser als Trinkwasser; von F. Fischer **223** 601.
Flußeisen. Nomenclatur für Eisen und Stahl **223** 325.
Flüssigkeit. Untersuchungen über die Gesetzmäßigkeit der Volumsänderungen bei Mischungen von —en; von Karmarsch **226** 441. 561.
1) Alkohol und Wasser 441. 2) Schwefelsäure und Wasser 449. 3) Salzsäure und Wasser 454. 4) Salpetersäure und Wasser 561. 5) Essigsäure und Wasser 562. 6) Ammoniak und Wasser 564. 7) Aetzendes Kali und Wasser 566. 8) Aetzendes Natron und Wasser 567. 9) Kohlensaures Natron u. Wasser 568. 10) Schwefelsaures Natron u. Wasser 569. 11) Kohlensaures Kali und Wasser 569. 12) Kochsalzauflösungen 570. 13) Zuckerauflösungen 571.
Flußstahl. Nomenclatur für Eisen und Stahl **223** 325.
Fördermaschine. Hochstrate's Apparat zum Ablassen des Wassers aus dem Vacuum von —n * **223** 38.
— Schlink's umkehrbare Expansionssteuerung für —n * **226** 337.
Förderung. S. Bergbau. Fangvorrichtung **223** 44. **224** 398. 497. **226** 134. 243.
Form. Hohofen— s. Hohofen **224** 507. 597. **225** 151. **226** 590.
Formmaschine. J. C. Scott's Theilapparat für Räder—n * **225** 330.
Fräsen. Main's Apparat zum — auf der Drehbank * **224** 376.
— Carter's Holz-Langlochbohrmaschine mit Vorrichtung zum — * **224** 590.
Fräsmaschine. Grube's Kegelräder-—; von Müller-Melchiors * **223** 445.
— J. Richards' Holznuthmaschine * **225** 37.
— Frey und Donnay's —n * **225** 135.
— J. C. Scott's Theilapparat für —n * **225** 330.
— Campbell's Schieberspiegel— für Locomotivcylinder * **225** 419.
— J. Richards' doppelte Holz— * **226** 33.
— Arbey's Drehbank und — für Bildhauerarbeiten * **226** 35.
— Scharnberg's — für sich verjüngende Profile; von Quatram * **226** 468.
Frischfeuer. Ueber die Ausscheidung von Kohlenstoff, Silicium, Schwefel und Phosphor im —; von J. L. Bell **225** 264. 351.
Frischofen. Bouniard's — **226** 393.
Frosch. Ueber den Stoffwechsel des —es; von H. Schulz **223** 113.
Frost. Einfluß des —es auf die Pflanzen; von Pagel und M. Märcker **225** 306.
Fuchsin. Ueber die giftigen Eigenschaften des —s; von Bergeron und Cloëtet und von Seidler **223** 105. **226** 215.
— Nachweisung der Rosolsäure neben —; von Guyot und Bidaux **225** 111.
— S. Anilinroth. Farbstoff. Färbung **224** 111. 533.
Fuchsschwanz. Boynton's —; von Exner * **224** 372.
Füllofen. Perry's (amerikanischer) —; von Meidinger * **225** 203. **226** 119.
— S. Heizung.

Fundirung. Daelen's Dampfhammer— * **225** 36.
Funkenfänger. Tagleicht's —; von Müller-Melchiors * **223** 563.
— Petzold's — für Locomobilen * **225** 242.
— S. Patentertheilungen **223** 115.
Fuselöl. Billiges Leuchtgas aus — für Brennereien; von Briem **224** 657.
Futter. Diffusionsrückstände als — für Rindvieh und Schafe; von Gerland **223** 328.
— Ueber die Fütterung mit Branntweinschlempe und deren Folgen **223** 649.
— Albumin als Nebenproduct des Fleischextractes; von Petermann und A. König **225** 110.
— Verwendung des Malzes als — für Hausthiere; von Lawes **225** 405.
— Der Handel mit Kraft—mittel; von J. König **225** 519.
— Vortheilhaftere Ausnutzung des Maises; von Cavaré * **226** 538.
— Ueber die Zusammensetzung des Hafers; von L. Grandeau **226** 560.
— S. Drehbank. Klemm—

Gährung. Ueber die — des Glycerins; von Fitz **223** 651.
— Ueber die Zellstoff— des Rohrzuckers; von Durin **224** 345.
— Ueber Schizomyceten—en; von Fitz **224** 459.
— Zur Mycodermabildung im Biere; von Reischauer, Polli und H. A. Smith **226** 108.
Gallein. Vorläufige Notiz über das Färben mit —; von Köchlin **224** 463.
Galvanismus. S. Elektricität.
Galvanoplastik. Galvanoplastische Versuche; von Fr. Heeren **224** 106.
— Ueber die neuesten Verbesserungen an den Noë'schen Thermosäulen; von v. Waltenhofen * **224** 267.
— Leclanché's Braunsteinelement **224** 341. **225** 259.
— Ueber galvanisches Vergolden mittels Blutlaugensalz; von Ebermayer **224** 631.
— Galvanische Batterien **225** 259.
— S. Magneto-elektrische Apparate.
Garn. Frühling's Apparat zur Prüfung der Zugfestigkeit von — ꝛc. **224** 491.
— Göhrung's Bleichapparat für —kötzer * **226** 541.
— S. Spinnerei.
Gas. Ueber eine Ursache des unregelmäßigen Verlaufes pneumatischer Processe; von Hurter **223** 200.
— Maumené's —hydrometer; von Dumas * **226** 422.
— S. Hohofen. —lampe, —wasser ꝛc. s. Leucht—.
Gasfeuerung. Steinmann's — für Dampfkessel * **223** 39.
— Liegel's — für Retortenöfen; von Ramdohr * **223** 482.
Gasmotor. Langen und Otto's atmosphärischer —; von Müller-Melchiors * **223** 557.
— Hydraul. Schaltwerk für atmosphärische —en der „—enfabrik Deutz" * **225** 229.
— Gilles' — * **225** 322.
— S. Patentertheilungen **223** 226. 554.
Gasofen. S. Patentertheilungen **224** 349. Glas. Ofen.
Gebiß. S. Patentertheilungen **223** 115. 554.
Gebläse. Brakell's directwirkendes — * **223** 351. **226** 466.
— Teclu's Dampfstrahl-Luftpumpe * **224** 312.
— Muencke's combinirte —lampe * **224** 617.
— Roots' — als Grubenventilator; von Thwaites und Carbutt * **225** 325.
— Baker's — als Ventilator für chemische Fabriken; von C. S. Hall * **225** 326.
— Ellis' — * **226** 133.
— Gasbereitung für Blasetische; von A. C. Thomson * **226** 265.
— Anwendung von sauerstoffreicher Luft in —öfen; von Hornbostel **226** 551.
Gegensprechen. S. Telegraph **225** 52. **226** 499.
Geheimmittel. S. Vaseline.
Geldschrank. S. Patentertheilungen **223** 115. 553. Kassenzimmer.
Gemüse. Das Chlorophyll und seine Verwendung zur Färbung von —conserven; von Cuillemare und Letecour **225** 98.
Geraderichtmaschine. Scofield's —; von Müller-Melchiors * **223** 29.
— J. Robertson's — für Rundeisen, Röhren ꝛc. **223** 109.

Geradführung. Priorität in —en **226** 209.
Gerberei. Schwefelsäure als Conservirungsmittel in der —; von Eitner **223** 111.
— Gerben im Winter; von Kathreiner **224** 342.
— Pento-Epilatoire, angeblich ein neues Enthaarungsmittel; von Eitner **224** 555.
— Gerben mittels Elektricität **224** 657.
— Anwendung des Chlorhydrins in der —; von Sadlon **225** 109.
— Ueber die Aufnahme von Tannin durch die Pflanzenfaser; von Müntz **226** 326.
— Einfluß der Bestandtheile eines Wassers auf die —; von Eitner **226** 524.
— S. Leder.
Gerste. Verwendung der gekeimten — als Futter für Hausthiere; von Lawes **225** 405.
— M. Martin's Schälmaschine zur Graupenfabrikation * **225** 547.
— S. Malz.
Geschmack. Zeitdauer der —sempfindungen; von M. v. Vintschgau und Hönigsschmied **225** 614.
Geschwindigkeit. Lovering's Methode zur Messung der — der Elektricität **223** 110.
— Sammann und Weber's —sindicator für Eisenbahnzüge * **223** 264.
— Holsboer's verbesserter Woltmann'scher Flügel zur Bestimmung von Wasser—en; nach Frese * **224** 47.
— Fortpflanzungs— der Wärme in verschieden dichten Flüssigkeiten; von Sacher **224** 343.
— — der Entzündungsfortpflanzung von Petroleum **224** 528.
— Brunot's Tachometer für Eisenbahnzüge * **225** 34.
— Westinghouse's —smesser für Eisenbahnen * **225** 240.
— Butler's Tourenzähler * **225** 244.
— Wolpert's statisches Anemometer zur Messung des Zuges in Kaminen **226** 236. 636.
— Theiler's patentirter —szähler für Straßenlocomotiven **226** 321.
— Ueber den gegenwärtigen Zustand der Anemometrie; von Wild **226** 432.
— Einfluß von Kabeln in oberirdischen Leitungen auf die Telegraphir—; von Sack **226** 556.
— S. Regulator.
Gespinnstfaser. Wassergehalt der —n; von Benard **226** 216.
— S. Baumwolle. Flachs. Hanf. Jute. Seide. Spinnerei. Wolle.
Gesteinsbohrmaschine. A. Brandt's —; von Rziha **225** 608.
Gesundheit. Ueber die Gefahren, welche der — des Menschen von kranken Hausthieren drohen, und über die zu ihrer Bekämpfung gebotenen Mittel; von Bollinger **223** 441.
— Ueber die Anforderungen, welche an ein zu häuslichen Zwecken bestimmtes Wasser zu stellen sind; von F. Fischer **223** 517. 589. **226** 648.
— Ueber die nachtheiligen Einwirkungen von Blei auf die — der in Bleifarbenfabriken beschäftigten Arbeiter; von Leyendecker **223** 650.
— S. Ansteckung.
Getreidereinigungsmaschine. Chamber's — und Sortirmaschine * **226** 139.
Gewebe. Kittary's und Beylich's Apparate zur Prüfung der — auf ihre Haltbarkeit **223** 645.
— Wasserdichtmachen von —n; nach Christy und Requa **225** 312.
— S. Weberei.
Gewehr. Mittheilungen über neue Handfeuerwaffen; von Hentsch * **223** 55. 160. 274. 570. **224** 39. 261. 483. **225** 56. 255. **226** 43. 141. 357. 493. Gras' —system * **223** 55. 160. 274. Kummer's — * 570. —system Berdan * **224** 39. 261. Stechschloß von Leonard * 483. v. Dreyse's Abänderungen des Deutschen —es M/71 * 485. Weinbörner's — * **225** 56. Heinlein's — * 255. Stahl's —e * **226** 43. 141. Möller und Kellner's — * 357. Krag und Peterson's — * 493.
— Bronzeläufe für —e; von L. Müller **226** 212.
— S. Patentertheilungen **223** 226. 554. **224** 116. 349. Zündhütchen.
Gewerbe. —zählung s. Statistik.
Gießerei. Staubförmiges Brennmaterial für Cupolöfen; von Batty **224** 105.
— Herstellung abwaschbarer Gypsabgüsse; von R. Jacobsen **224** 231.
— Blasenbildungen in gußeisernen Retorten zur Oelgasfabrikation **224** 340.

Gießerei. Lawrence's verbesserte Düse für Cupolöfen * **224** 401.
— J. C. Scott's Theilapparat für Räderformmaschinen * **225** 330.
— Volumsänderung der Metalle beim Erstarren; von W. J. Miller **226** 213.
— Ueber Hartguß; von Ledebur **226** 322.
— Widerstandsfähigkeit des Eisens gegen Säuren; von Ledebur **226** 431.
— Herstellung größerer Gußstücke von Nickel und Kobalt; von Wharton **226** 551.
— S. Bauornament.

Glas. Siegwart's —decoration mit Eisblumen **223** 309.
— Ueber irisirendes —; von Weißkopf **224** 112.
— Praktische Mittheilungen über die Anwendung von Gasöfen bei der Tafel—fabrikation; von Dillinger **224** 515.
— Erzeugung von irisirendem —; nach Fremy und Clémandot **224** 555.
— Mittheilungen über die Fabrikation von Alabaster-, Milch-, Bein-, Kryolith- und Opal—; von Hock **224** 623.
— Ueber die Krystallisation von Metalloxyden aus dem —e; von Ebell **225** 70. 168. (**226** 520.)
1) Verhalten des —es mit überschüssiger Kieselsäure **225** 71. 2) Verhalten des —es mit überschüssigem Kalk 72. 3) Verhalten des —es mit überschüssigem phosphorsaurem Kalk 73. 4) Mit Kryolith geschmolzenes — 76. 5) Mit schwefelsauren Salzen geschmolzenes — 168. 6) Mit Schwefelmetallen geschmolzenes — 168. Schlußfolgerungen 173. (Benrath's Gegenbemerkungen **226** 520.)
— Lenoir's Verfahren zum Amalgamiren der versilberten —spiegel; von Debray **225** 78.
— Analyse eines isolirenden —es; von Primke **225** 174.
— Ueber Hart—fabrikation; von Bourrée **225** 360.
— Ueber Espartoschlacke; von Edger und Proctor **225** 406.
— Herstellung eines —es aus phosphorsaurem Kalk; von Sidot **226** 325.
— Ueber die Durchlässigkeit des —es für Gase; von Quincke **226** 326.
— Benoni's Herstellung von Perlmutter— **226** 440.
— Zu Ebell's Untersuchungen über neutrales —; von Benrath **226** 520.
— Pratt's Verfertigung von —spiegeln **226** 645.
— S. Patentertheilungen **223** 554. **224** 116. 349.

Glasur. Untersuchungen von Töpfergeschirr—; nach Ebermayer **223** 98.
— Brownlow und Francis' Schutzanstrich für Metalle **223** 439.

Glaubersalz. Ueber die Umsetzung der ammoniakalischen Destillationsproducte des Gaswassers mittels —; von Gerlach **223** 86. 89.
— Ueber eine Ursache des unregelmäßigen Verlaufes des Hargreaves'schen Processes; von Hurter **223** 200.
— Verwerthung des beim Down'schen Verfahren abfallenden Natriumsulfates **224** 198.
— Bode's modificirter Hargreaves'scher Apparat * **225** 180.
— S. Schwefelsäure **226** 174.

Gloverthurm. S. Schwefelsäure **223** 508. 621. **225** 376. 474. 491. 570. **226** 648.

Glycerin. Ueber die Gährung des —s; von Fitz **223** 651.

Glycose. Ueber die specifische Drehung der —; von Tollens **223** 650.

Gold. Das — als Münzmetall **223** 7.
— Wiedergewinnung des —es aus alten photographischen Tonbädern; von Haugk **223** 330.
— Hauch's Korbröstofen zum Entschwefeln —haltiger Kiese; von Bode **224** 229.
— Ueber galvanisches Ver—en mittels Blutlaugensalz; von Ebermayer **224** 631.
— Ein neues —salz für die Photographie; von Schnauß **225** 210.
— Darstellung durchsichtiger —häutchen; von Wright **225** 402.
— Untersuchung über natürliche Sulfide; von Meunier **225** 406.
— Die Probirung von Blicksilber auf den —gehalt; von Lindemann **226** 66.
— Spiralfedern aus —legirung für Uhren **226** 482.
— Ueber die —production der Vereinigten Staaten von Nordamerika; nach Richter **226** 553.

Griesputzmaschine. Neuere —n * **223** 468.
Child's Dunstputzmaschine * 468. Turner und Parks' — 469. Bühlmann's — 470. Kruzik's — * 470.
Grisophenylamid. J. Roth's neuer Farbstoff, genannt —; von Th. Schneider **226** 560.
Grisoumeter. Coquillion's —, ein Apparat zur Untersuchung der Grubenluft **224** 657.
Grube. S. Bergbau. Sicherheitslampe. —ngas s. Grisoumeter. Schlagende Wetter.
Grün. —färben der Schafwolle ꝛc. mittels Pikrinsäure; von Haußner **223** 107.
— Kaffee— (Viridinsäure) zum Färben von Teig- und Backwaaren **223** 331.
— Mosel— zur Färbung von Weißwein **224** 329. 539.
— Nach—en s. Anilinschwarz.
Guano. Künstlicher sogen. Pacific— **223** 647.
— Zur —fälschung; von J. König **224** 229.
— Ueber die Zusammensetzung des Peru—s; von Petermann **225** 615.
Gummi. Wärmeleitungsvermögen des Hart—s; von J. Stefan **226** 110.
— Magnus' Verfahren zur Herstellung von Billardbällen aus Hart— **226** 439.
— S. Kautschuk.
Guttapercha. Drehbank-Treibschnüre aus — **223** 110.
Gyps. Herstellung abwaschbarer —abgüsse; von R. Jacobsen **224** 231.
— Nachweis von — ꝛc. im Mehle; von Neßler **225** 99.
— Zur Reinigung —haltiger Wässer; von Wanklyn **226** 554.

Haarhygrometer. S. Hygrometer.
Häckselschneidmaschine. Annäherungsweise Construction von Spirallinien für —nmesser; von Thallmayer * **226** 156.
Hafer. Ueber die Zusammensetzung des —s; von L. Grandeau **226** 560.
Hahn. Ph. Mayer's Schieber— für Wasserleitungen * **224** 32.
— Dailly's Eich— mit Zählwerk für Bierdruckapparate * **226** 249.
Haken. Amerikanischer Schlauch— * **225** 414.
Haltbarkeit. Kittary's und Beylich's Apparate zur Prüfung der Gewebe auf ihre — **223** 645.
Hammer. Gaubert's Befestigung für —stiele * **223** 50.
— Ferris und Miles' Dampf—; von Müller-Melchiors * **224** 123.
— Thwaites und Carbutt's Räderabricht— * **224** 369.
— Pedder und Abel's Abschräg— für runde Scheiben * **224** 383.
— Daelen's Dampf—fundirung * **225** 36.
— Der größte Dampf— der Welt zu Creusot (Frankreich) **226** 549.
Handfeuerwaffe. S. Feuerwaffe. Gewehr.
Handschere. S. Schere.
Hanf. —seiltransmission für eine Weberei **225** 207.
— Wassergehalt des —es; von Benard **226** 216.
Härten. Ueber das — der Münzstempel; nach v. Haindl **224** 652.
Hartglas. Ueber —fabrikation; von Bourrée **225** 360.
Hartgummi. S. Gummi. Kautschuk.
Hartguß. Ueber —; von Ledebur **226** 322.
Harz. Beiträge zur Kenntniß der —leimung des Papieres; von Wurster **226** 75. 310. 381. Desgl. von Tedesco **226** 600.
Hausthier. Ueber die Gefahren, welche der Gesundheit der Menschen von kranken —en drohen, und die zu ihrer Bekämpfung gebotenen Mittel **223** 441.
— Verwendung des Malzes als Futter für —e; von Lawes **225** 405.
— S. Schlachten.
Hebelschere. Law's directwirkende doppelte — * **224** 37.
Heberschreibapparat. W. Thomson's — * **224** 279.
Hebevorrichtung. Amerikanischer Fangapparat für —en * **223** 44.
— Toselli's —en für unterseeische Gegenstände * **223** 578.
— Th. F. Hall's Flaschenzug * **224** 253.
— Holthausen-Kintzinger's und Houghton's Rettungsapparat * **224** 396. **225** 552. **226** 588. 590.

Hebevorrichtung. Eickhoff und Ardelt's Fangvorrichtung für Förderkörbe * **224** 398.
— Elektrisches Signal für Schacht—en * **224** 497.
— Barrère's Stein— * **225** 334.
— Dietz' Sicherheitsvorrichtung für Aufzüge * **226** 134.
— Schlenker's Sicherheitsvorrichtungen für Aufzüge; von Schrott * **226** 243.
— Mills' hydraulischer Drehkrahn * **226** 338.
— Fielding und Platt's hydraulischer Krahn * **226** 341.
Hechelspinnmaschine. — für Jute **226** 481. 617.
Heißluftmaschine. Martin und Hoch's —, genannt Sparmotor * **225** 227.
Heizung. Randall's Thermostat * **224** 478.
— Bericht über die Ausstellung von —s- und Lüftungsanlagen in Cassel; von H. Fischer **225** 521. * **226** 1. 113. 217. 635.
Einleitung **225** 521. 1) Die Feuerungen („Eisenwerk Kaiserslautern". F. und J. Röbbelen. Musgrave und Comp. Blaziceck. Möhrlin. J. W. Schulz. Culmann. Krigar und Ihssen. Reinhardt. Weibel, Briquet und Comp. Kelling. „Berliner Actiengesellschaft für Central—s-, Wasser- und Gasanlagen, vorm. Schäffer und Walcker". Harlow. Bacon. Meyer. Wasser. Gebrüder Lossen. Geiseler) * **226** 1. 2) Die Wände und sonstigen Mittel, welche die erzeugte Wärme übertragen (Bodemer. „Schweizerische Industriegesellschaft". Perry u. Comp. „Eisenwerk Kaiserslautern". F. und J. Röbbelen. Weibel, Briquet und Comp. Blaziceck. Möhrlin. Kniebandel und Wegener. Kelling. Krigar und Ihssen. Reinhardt. Musgrave. Fesel. Geiseler. Meidinger. „Berliner Actiengesellschaft &c." Wolpert. Stäbe. Bacon. Harlow. Haag) * 113. 217. 3) Lüftungseinrichtungen (F. und J. Röbbelen. Arnold und Schirmer. Springer und Sterne. Kelling. Krigar und Ihssen. „Eisenwerk Kaiserslautern". Wolpert. F. Siemens. Schuldt. „Neptun, Continental-Wasserwerks-Actiengesellschaft". Romberg und Mehlmann. Bodemer) * 226. 4) Luftklappen, Rauchhüte oder sogen. Luftsauger und Geräthe 234. Schlußwort 236. (Bemerkungen von Wolpert 635).
— O. Naumann's selbstthätiger Wärmeregulator für Gas-, Oel- und Ligroin— * **226** 276.
— Ueber den Heizwerth von Braunkohlen; nach Gerland **226** 432.
— Bemerkungen zu dem H. Fischer'schen Berichte über die Casseler Ausstellung; von Wolpert **226** 635.
— S. Patentertheilungen **223** 115. 226. 554. **224** 116. Feuerung. Gasfeuerung. Kochapparat.
Hirschhorn. Nachahmung der —knöpfe; von Potier **223** 111.
Histometer. Beylich's — oder Haltbarkeitsprüfer für Gewebe **223** 645.
Hobelmaschine. Corliß' Kegelräder—; von Müller-Melchiors * **223** 449.
— New, Matthews und Berry's verbesserter Werkzeughalter für —n &c. * **224** 36.
— Wellner's rotirende Doppelkurbel für —n * **224** 250.
— Pihet's — und Bohrmaschine für Wölbstücke eiserner Brücken **224** 339.
— J. Richards' Holz— mit Handvorschub **225** 104.
— Sellers' combinirte —, Nuthstoß- und Shapingmaschine **225** 105.
— Billeter's neuer —nständer **226** 549.
Hochbau. Franke's Apparat zur Aufführung von Mauern * **223** 48.
— Evans und Swain's feuersichere Deckenconstruction * **225** 44.
— Zur Verwendung des Wasserglases als Anstrich &c.; von Zwick **225** 112.
— Bürstapparat zum Reinigen von Wand- und Mauerflächen * **225** 342.
Hohofen. Schlackenwolle und deren Herstellung; von Schliephacke **223** * 70. **226** 105.
— Analyse einer —schlacke; von Sturm **223** 439.
— Ablagerung von Kohlenstoff u. a. aus —gasen; von Pattinson * **223** 473.
— Weimer's Winderhitzungsapparat mit hängenden Röhren * **223** 562.
— Bradbury's Pyrometer für heiße Gebläseluft **223** * 620. **225** 464.
— Ueber Düsenvorrichtungen für Hohöfen; von Dornbusch * **224** 507.
— Hörhager's Erzröstung auf —gichten * **224** 509.
— Ueber das Lecken der —formen; von Atkins u. A. **224** 597. **225** 152.
— Ueber das Durchbrennen der —gestellwandungen in der Umgebung der Formen und die Mittel, dies zu verhüten * **225** 151.

Hohofen. Zusammensetzung des Flugstaubes aus Hohöfen; von Gruner und Britton **225** 401.
— Woodward's Maschine zur Herstellung von Schlackensteinen * **226** 39.
— Ueber die Darstellung von Ferromangan im —; von Ward und Valton **226** 53. 323.
— Ueber Schlackenwolle **226** 105.
— Ueber Pressungsverluste in Luftleitungen für Hohöfen * **226** 267.
— Anwendung von sauerstoffreicher Luft in Gebläseöfen; von Hornbostel **226** 551.
— Kohlenstoffabscheidung im —; von Ledebur **226** 551.
— Zur Geschichte der —formen * **226** 590.
— S. Zink **224** 179.
Höllenstein. Ueber bleihaltigen —; von Wittstein **223** 526.
Holz. Ueber den Phosphorgehalt verschiedener Brennmaterialien (—kohle ꝛc.); von Patera **225** 403.
— Henson's —pflasterung * **225** 549.
— Claparède's Rechenschieber zum Cubiren des Stamm—es * **226** 345.
— Onken's Verfahren, um Hölzer zu färben und mit dem Geruch anderer Hölzer oder Stoffe zu versehen **226** 440.
— Die —gewächse der höchsten Punkte der Erde; von Göppert **226** 643.
— S. Patententheilungen **224** 116. 350. —bearbeitungsmaschinen ꝛc. Werkzeuge.
Holzbearbeitungsmaschinen. Treibschnüre aus Guttapercha für Drehbänke **223** 110.
— J. Richards' Maschinen zur Faßfabrikation; von Pechan * **223** 251.
Allgemeine Darstellung 251. Kreissäge zum Schneiden der Pfosten und Bodenbreter * 253. Kreissäge für flache Dauben * 253. Bandsäge für hohle Dauben * 254. Kronsäge (Cylindersäge) für hohle Dauben * 255. Maschine zum Biegen der Dauben * 256. Maschine zum Fugen der gebogenen Dauben * 256. Maschine zum provisorischen und definitiven Binden der Fässer * 257. Maschine zum Glätten, zum Nuthen und Abkanten * 258. Maschinen zum Fertigmachen einzelner Dauben * 259. Maschine zur Herstellung der Faßböden * 259.
— Laubsäge von Bush und Smith * **223** 261.
— Laubsäge mit Velocipedantrieb **223** 438.
— Knowlton's Säge für Schiffshölzer **223** 545.
— McChesney's Schweifsäge * **224** 157.
— Kreissägewagen und Einspanndocken (Blockhalter) von Allis, Filer und Howell * **224** 479.
— Marston's transportables Bundgatter * **224** 587.
— Carter's Holz-Langlochbohrmaschine mit Vorrichtungen zum Fräsen und Zapfenschneiden * **224** 590.
— J. Richards' Nuthmaschine * **225** 37.
— J. Richards' Holzhobelmaschine mit Handvorschub **225** 104.
— J. Richards' doppelte Holzfräsmaschine * **226** 33.
— Arbey's neue — * **226** 33.
Maschine zum Fugen von Faßdauben * 34. Copirdrehbank * 34. Drehbank mit Fräsvorrichtung für Bildhauerarbeiten * 35.
— Scharnberg's Vorrichtung zum Fräsen von sich verjüngenden Profilen; von Quatram * **226** 468.
— S. Patententheilungen **223** 115. 227. 554. Werkzeuge.
Holzessig. Die Terpene des schwedischen Holztheeres aus Pinus sylvestris; von Atterberg **225** 616.
— Ueber einige Producte der Destillation des Holzes bei niedriger Temperatur; von Heill **226** 111.
— Scheffer's Gewinnung von — **226** 440.
Holzgeist. Bestandtheile des rohen —es; von G. Krämer und Grodzki **223** 330.
— Savalle's Apparate zur Reinigung von — * **223** 615.
— Nachweisung von Aethylalkohol in Gemischen namentlich bei Gegenwart von —; nach Riche und Bardy **223** 652.
Holzschraube. Bouchacourt und Delille's —n-Schmiedemaschine * **226** 341.
Holzstoffseife. Ueber Feyerabendt's — **223** 111.
Hopfen. Zur Geschichte des —baues **226** 534.

Hund. S. Hausthier.
Hundszunge. Kraut der — zur Vertreibung der Ratten **226** 559.
Hüte. S. Patentertheilungen **224** 116.
Hygrograph. Wild's — für meteorologische Stationen; von Hasler * **224** 610.
Hygrometer. Ueber Klinkerfues' Bifilar—; von Nippoldt **226** 100. 636.
— Wolpert's — **226** 236. 636.
— Ueber eine praktische Form des Haar—s; von Koppe **226** 297.
— Alluard's verbessertes — **226** 646.

Jacquardmaschine. Antl's Verbesserung an Schramm's Doppel— * **226** 354.
Imitation. — der Hirschhornknöpfe; von Potier **223** 111.
Indicator. J. W. Thompson's — für Dampfmaschinen * **223** 39. **226** 459.
— Ueber —diagramme; von Käuffer * **223** 132.
— A. Stévart's — für schwache Luftpressungen bei Ventilationspumpen * **226** 28.
— Prüfung von —federn; nach Böck **226** 103.
— Guinotte und de Hennault's continuirlicher — **226** 550.
— S. Geschwindigkeit. Titriren.
Indigo. Ueber die —bereitung in Pondichéry und an der Küste Koromandel; von Dépierre **225** 601.
— —ersatz in der Blaufärberei und im Blaudruck; von Stiaßny **226** 426.
Industrie. Zur Beurtheilung der wirthschaftlichen Lage der Soda—; von R. v. Wagner **223** 302. Desgl. von Lunge **224** 321.
— Die Eisenhüttenwerke, Metallwerke und chemischen —n der österreichischen Staatseisenbahn im Banate; von Cech **223** 432. 540.
— S. Weltausstellung.
Injector. Der Eclipse—; von Müller-Melchiors * **224** 24.
— Körting's Universal—en * **226** 455.
Jod. Zur Ausführung der —stärkereaction; von Puchot **223** 443.
— Gleichzeitige Darstellung von Kaliumbichromat, — und Brom; von C. Heinzerling **224** 659.
— Ueber —fabrikation; von Stanford **226** 85.
— Barech-Analysen; von Bode und Brasack **226** 599.
Jodkalium. Darstellung von —; nach Pellagri, Chiappe und Mallesci **223** 443.
Juchten. Ueber das weiche russische Leder (—); von Kittary **223** 270.
Jute. Die — und ihre Verarbeitung; von Pfuhl * **223** 171. 355. 492. 580. **226** 148. 251. 472. 608. 648.
b) Das Vorspinnen **223** 171. Vorkarden * 172. 355. Beschlaggarnituren * 175. 365. Feinkarden * 357. Barbour und Combe's Muldenfeinkarde * 360. Lawson's Karde * 362. Combe's Wickelmaschine * 493. Charakteristik des Krempel- und des Streckprocesses 496. Eintheilung der Streckmaschinen 499. Streckmaschinen mit Hechelstäben in Schraubenführung * 499. 580. Schraubenmechanismus zur Bewegung der Hechelstäbe * 581. Streckmaschinen mit Hechelnadelwalze * **226** 148. Streckmaschinen mit Hechelstäben in Scheibenführung * 149. Lawson's Streckmaschinen mit Hechelstäben in Kettenführung (Good's Patent) * 150. Drossbach's Belastung der Druckwalzen * 153. Vorspinnen im engern Sinne 154. Lawson's Spindelbank (Vorspinnmaschine) * 251 472. Lawson's Lederaufziehbank * 263. Combe's Spindelbank * 472. Fairbairn's Spindelbank * 477. Tabelle der gebräuchlichsten Hauptdimensionen der Vorspinnereimaschinen 480. c) Das Feinspinnen und Zwirnen 608. Zweiseitiger Spinnstuhl (Feinspinnmaschine) * 610. Tabelle über die Dimensionen der Feinspinnstühle 617. Hechelspinnmaschine 617. Spindelbank-Spinnmaschine 617. Zwirnmaschinen * 618. Hauptdimensionen der gebräuchlichsten Zwirnstühle 620. d) Verarbeitung der Abfälle. (Dieser Abschnitt ist in Bd. 222 S. 573 ff. abgedruckt.) e) das Weifen, Numeriren und Packen 621. Tabelle über Gewichte, Weife und Verpackung der Garne 624. Aufstellung des Spinnplanes 625. Tabelle des Spinnplanes für Garnnummern $^3/_4$ bis 12^{les} 629. Drehungen der Garne 630. Tabelle für die Drehungen

der Feingarne 631. Tabelle über die Gewichte und Drehungen des Vorgarnes 633. Kraftbedarf 633. Anhang: Verbandjute 633. Berichtigungen 648.

Jute. M'Kean und M'Grath' —schnippmaschine; von Pfuhl * **224** 389.
— Wassergehalt der — von Benard **226** 216.
— Ueber Herstellung der Verband— **226** 633.

Kabel. Leistung von Telegraphen—n **224** 106.
— W. Thomson's Telegraphenapparate für lange unterseeische — * **224** 279. 405.
— Zur Zerstörung von Unterseen—n **224** 556.
— Beschädigung von Unterseen—n durch Fische **226** 110.
— Der Bau der unterirdischen Telegraphenlinie Berlin-Halle-Mainz; von Wohlfahrt * **226** 363.
— Einfluß von —n in oberirdischen Leitungen auf die Telegraphirgeschwindigkeit; von Sack **226** 556.
Kaffee. S. Patentertheilungen **224** 116. 350.
Kaffeegrün. Viridinsäure (sogen. —) zum Grünfärben von Teig- und Backwaaren; von Cech **223** 331.
Kaffein. Gewinnung von —; nach Cazeneuve und Caillol **224** 345.
— Ueber die Herstellung des —s aus Thee; von Legrip und Petit **226** 434.
Kalium. Bestimmung des chlorsauren und überchlors. —s; von Eccles **224** 462.
— —xanthogenat als Mittel zum Conserviren; von Zöller **224** 558.
— Gleichzeitige Darstellung von —bichromat, Jod und Brom; von C. Heinzerling **224** 659.
— Herstellung des salpetrigsauren —s; von Etard **225** 213.
— Die antiseptischen Eigenschaften des —bichromates; von Laujorrois **225** 215.
— Xanthogensaures — in der Analyse zur Trennung von Nickel und Kobalt; von Phipson **225** 305.
— Nebenproducte und Abfälle der Kaliindustrie in Staßfurt und Leopoldshall und der Einfluß der letztern auf das Wasser der Bode; von Pusch **225** 365.
— Zur Bestimmung des —s als —platinchlorid; von Fresenius **225** 515.
— Zwei Methoden zur Gewinnung von Zucker aus Melasse: Kalkosmose und Kalk—sulfat-Verfahren; von H. Schwarz **226** 182. 404.
— Borsche's Gewinnung von schwefelsaurem — aus Kieserit u. Chlor— **226** 440.
— Untersuchungen über die Gesetzmäßigkeit der Volumsänderungen bei Mischungen von ätzendem Kali und von kohlensaurem — mit Wasser; von Karmarsch **226** 566. 569.
— Barech-Analysen; von Bode und Brasack **226** 599.
— S. Alkalien. Cyan. Ferrocyan— s. Blutlaugensalz. Kohlensaures — s. Potasche.
Kalk. — im Trinkwasser; von F. Fischer **223** 595.
— Ueber schwefelsauren —; von Hannay **223** 652.
— Untersuchung der Feuergase im —ringofen; von Seger **224** 226.
— Rasche Bestimmung des —es neben Magnesia und Anwendung der Magnesia zur Scheidung des Zuckers; von Bernard und Ehrmann **224** 460.
— Wirkung des Rauches von —öfen auf Weintrauben; von Husson **224** 553.
— Verhalten des Glases mit überschüssigem — und mit überschüssigem phosphorsauren —; von Ebell **225** 72.
— Ueber die beste Art der Scheidung mittels —; von Hulva und Sickel **225** 406.
— Bestimmung des absorbirten —es in der Knochenkohle mittels Salmiak; von Mategczek **225** 516.
— Ueber die Ausfällung des —es durch kohlensaure Alkalien; von Drechsel **226** 112.
— Zwei Methoden zur Gewinnung von Zucker aus Melasse: —osmose und —-Kalisulfat-Verfahren; von H. Schwarz **226** 182. 404.
— Herstellung eines Glases aus phosphorsaurem —; von Sidot **226** 325.
— Krieger's Verfahren der Extraction des —es aus Knochenkohle mittels Kohlensäure * **226** 603.
— S. Calcium. Chlor—.
Kälte. Anwendung der — in der Papierfabrikation; von Schlosser **224** 226.
— S. Eis. Temperatur.

Kaminofen. S. Heizung.
Kammkrempel. Klein's — für Streichgarnspinnerei * **224** 393.
Kanonenmetall. S. Festigkeit.
Kaolin. Pyrometrische Untersuchung von drei Chamottesteinen aus bekanntem —; von Bischof **223** 606.
— Untersuchung von zwei zu Znaim (Mähren) vorkommenden —en; von Bischof **224** 434.
Karde. Ueber —n für Jute * **223** 172. 355. 496.
— S. Kammkrempel.
Kartoffel. Ueber den Einfluß der Temperatur auf das Wachsthum der —n; von Hannay **223** 548.
— Ueber die beste Benutzung des Abflußwassers aus —stärkefabriken; von M. Märcker **225** 394.
— Ueber den Stärkegehalt der —n; von Marke **225** 517.
Käse. Bereitung von sogen. Fromage fort **223** 329.
— Zur Stickstoffbestimmung bei —analysen; von Musso **223** 651.
— Bestimmung des Kaseïns in der zur —bereitung bestimmten Milch; von Manetti und Musso **225** 405.
Kassenzimmer. Chubb's feuer- und einbruchsicheres — **223** 108.
Kautschuk. Der —mantel für Pressionswalzen der Druckmaschinen; von Letellier und Verstraet **223** 102.
— Turner's —ringe für Rohrdichtungen * **223** 456.
— Lovegrove's Anwendung des —s zum Auftreiben und Abdichten von Röhren **223** 545.
— Pumpenkolben mit —dichtung * **226** 242.
— Zahnräder mit —buffern; von Delinière **226** 323.
— Neues Mittel, Schwefelkohlenstoff im festen Zustand zu erhalten; von Mercier **226** 433.
— Magnus' Verfahren zur Herstellung von Billardbällen aus — **226** 439.
— Blanke's Verfahren zum Vulcanisiren von — **226** 439.
— Ersatz für — s. Celluloid **224** 341. 661. **225** 520. **226** 646.
Kegelräder. S. Zahnräder.
Kelp. —-Analysen; von Bode und Brasack **226** 599.
Kesselprobe. S. Dampfkessel **223** 108.
Kesselstein. Zur Verhütung der —bildungen mittels Aetznatron; von Kolb **223** 327.
— Notizen über — **224** 105. 337.
— Zur Entfernung und Verhütung von —; nach Felice und Ludolph **224** 105.
— Zinkeinlagen gegen —bildungen; von Weinlig **224** 224. **226** 323.
— Hauff's und Meyn's Anti—mittel; von Brockhoff und Süßenguth **224** 455.
— Zink gegen —bildungen; von Abel, Frerichs und F. Fischer **226** 323.
— Riley's Verhütung von —bildungen **226** 554.
Kesselwasser. Ueber die Reinigung des —s nach de Haën's und Bohlig's Verfahren; von F. Fischer **226** 94. 642.
— Ueber Ausfällung des Kalkes durch kohlensaure Alkalien; von Drechsel **226** 112.
— Die —reinigung mittels Magnesiapräparat; von Bohlig **226** 527.
— Bemerkungen zu Bohlig's —reinigung; von F. Fischer **226** 530.
— Zur Reinigung gypshaltigen —s; von Wanklyn **226** 554.
— Erfahrung über die Anwendung von Bohlig's Magnesiapräparat zur Reinigung des —s **226** 642.
Kette. Goubet und Monrocq's Gelenk—n zur Kraftübertragung * **226** 573.
Kies. S. Gold. Schwefel—. Sulfide.
Kieselsäure. Verhalten des Glases mit überschüssiger —; von Ebell **225** 71.
— S. Silicium.
Kieserit. — und Crystal-Size; von Frank und Torlotin **224** 111. 660.
— Borsche's Gewinnung von schwefelsaurem Kalium aus — **226** 440.
Klang. Silliman's Verfahren, —losen Metallegirungen — zu ertheilen **225** 268. 408.
Klaubtisch. — mit Band ohne Ende für Silbererze im Stephani-Waschwerke zu Przibram * **223** 300.
Klaubwäsche. — mit Oberlicht zu Przibram * **224** 600.

Kleinkraftmaschine. S. Motor.
Klemme. Bosch's —n für Laboratoriumszwecke * **225** 84.
— Muencke's Klemmvorrichtung für Laboratoriumsstative * **225** 387.
Klemmfutter. Lamson's — für Drehbänke ꝛc. * **224** 590.
— Vinton's — für Drehbänke * **225** 41.
— Porter's — * **225** 418.
— Frost's — für verschiedene geformte Bohrerenden * **226** 246.
Kloben. Amerikanischer Stiel— * **226** 467.
Knallgas. Die Verbrennungswärme des —es in geschlossenen Gefäßen; nach v. Than **224** 657.
Knochen. Analyse fossiler —; von Krocker **223** 444.
— —brennofen mit Retorten; von Berg und Nepp * **223** 629.
— Ueber Färben mikroskopischer —präparate mit Eosin; von Cech **223** 630.
— Bestimmung der organischen Stoffe in der —kohle; von G. F. Meyer **225** 308.
— Behandlung von thierischen Abfällen; nach Symon **225** 309.
— Bestimmung des absorbirten Kalkes in der —kohle mittels Salmiak; von Mateczek **225** 516.
— Einwirkung der —kohle auf Salze; von Liebermann **226** 327.
— Krieger's Verfahren der Extraction des Kalkes aus —kohle mittels Kohlensäure * **226** 603.
Knöpfe. Nachahmung der Hirschhorn—; von Potier **223** 111.
Kobalt. Zur quantitativen Bestimmung des Nickels und —s durch Elektrolyse; von Schweder und Wrighton **225** 65.
— Xanthogensaures Kalium in der Analyse zur Trennung von Nickel und —; von Phipson **225** 305.
— Trennung des Arsens von Nickel und —; von Wöhler **225** 611.
— Herstellung größerer Gußstücke von —; nach Wharton **226** 551.
Kochapparat. Neuer amerikanischer Mineralöl—* **225** 142.
— S. Patentertheilungen **224** 116.
Kochsalz. Ueber die Umsetzung der ammoniakalischen Destillationsproducte des Gaswassers mittels Salzsoolen; von Gerlach **223** 83. 88.
— Herstellung von Soda aus — und kohlensaurem Ammoniak; von Scherbascheff **224** 231.
— Untersuchungen über die Gesetzmäßigkeit der Volumsänderungen bei Mischungen von —auflösungen; von Karmarsch **226** 570.
Kochtrommel. S. Schwefelsäure **223** 397. 504.
Kohle. —nruß u. —nasche zur Abfallverwerthung; von Scott und Rydill **223** 328.
— Die Stein—nwerke der österreichischen Staatseisenbahn im Banate; von Cech **223** 432.
— Braun—n-Briquettefabrikation auf der Zeche Frielendorf **223** 439.
— Untersuchung der Stein—n für die deutsche Marine; von Weinlig **224** 104.
— Untersuchung von Mineral—n und Kokes **224** 225.
— Beimischung verschiedener Stoffe zu den —n für elektrisches Licht; von Gaudoin und Archereau **224** 227.
— Ueber die Fabrikation von Hüttenkokes im Bassin von Saint Etienne **224** 340.
— Aitken's Kokesofen * **224** 400.
— G. K. Stevenson's Dampfkessel mit Feuerung für staubförmige —* **225** 131.
— Urquhart's Wage zum Zuwiegen der — für Locomotiven * **225** 334.
— Ueber den Phosphorgehalt der Kokes ꝛc.; von Patera **225** 403.
— Neuerburg's Schrambohrmaschine * **225** 422.
— Wassereinbruch in eine —ngrube und Rettung der eingeschlossenen Arbeiter; von Riches **225** 607.
— Ueber das Vorkommen von Methylanthracen im Stein- ntheer; von Japp und G. Schultz **225** 616.
— Ueber den Heizwerth von Braun—n; nach Gerland **226** 432.
— Verwendung von Anthracitstaub in Nordamerika **226** 552.
— Ueber Stein— vom nördlichen Polarkreise; von Wills **226** 642.
— Analyse spanischer Lignite; von Villot **226** 643.
— S. Knochen **223** 629. **225** 308. 516. **226** 327. 603. Patentertheilungen **223** 115. 227.

Kohlensäure. —gehalt der atmosphärischen Luft; von E. Schulze **223** 223. Desgl. von Farsky **224** 553. Desgl. von Truchot **226** 555.
— Ueber — im Meerwasser; von O. Jacobsen **223** 330.
— Ueber die Durchlässigkeit des Glases für —; von Quincke **226** 326.
— Untersuchung über die Aufnahme und Abgabe von Gasen durch die Wurzeln; von Deherain und Besque **226** 432.
— Krieger's Verfahren der Extraction des Kalkes aus Knochenkohle mittels — * **226** 603.
— S. Alkalien **226** 112. 433. Patentertheilungen **224** 350. Soda ꝛc.
Kohlenstoff. Ablagerung von — u. a. aus Hohofengasen; von Pattinson * **223** 473.
— Ueber die Ausscheidung von — ꝛc. im Frischfeuer, im Puddelofen und in der Bessemerbirne; von J. L. Bell **225** 264. 351.
— Bestimmung des —es im Eisen und Stahl; von McCreath * **225** 369.
— Bestimmung des —es im Eisen durch Magnetismus; von Ryder **225** 513.
— Ueber den Ursprung des —es der Pflanzen; von Moll **226** 109.
— —abscheidung im Hohofen; von Ledebur **226** 551.
Koke. Untersuchung von —s **224** 225.
— Ueber den Phosphorgehalt der —s; von Patera **225** 403.
Kolben. Pumpen— mit Kautschukdichtung * **226** 242.
— J. Richards' —packung * **226** 459.
Kork. S. Patentertheilungen **224** 350.
Körper. Ueber das Vorkommen des Zinkes im Thier— und in Pflanzen; von Lechartier und Bellamy **224** 655.
— Pflanzliche Parasiten des menschlichen —s; von P. Grawitz **226** 215.
— S. Ansteckung. Athmung. Magensaft.
Kraftbedarf. Ueber den — bei Herstellung der Nietlöcher; von Barba und Hartig **225** 207.
— Ueber — der Jutespinnereimaschinen **226** 633.
Kraftmesser. S. Bremsdynamometer. Indicator. Turbine.
Krahn. Transportabler Lauf—, genannt Groosokat * **223** 455.
— Mills' hydraulischer Dreh— * **226** 338.
— Fielding und Platt's hydraulischer — * **226** 341.
Krankheit. S. Ansteckung. Bakterien. Pilz.
Kreide. Nachweis von — ꝛc. im Mehle; von Neßler **225** 99.
— Brüggemann's Herstellung der Fett—n **226** 439.
Kreis. Verzeichnung der im Maschinenbau angewendeten Ellipsen aus —bogen; von A. Schramm * **226** 16.
— Graphische Methode, den —umfang zu rectificiren und den —inhalt zu quadriren; von A. Schramm * **226** 17.
Kreissäge. S. Säge.
Krempel. S. Jute. Kamm—. Karde.
Kreppmaschine. Die Wollbleiche für Druckwaaren und die Zittauer —; von Kielmeyer * **225** 389.
Kronsäge. — zum Schneiden hohler Faßdauben * **223** 255.
Kryolith. Fabrikation von —glas; nach Hock **224** 623.
— Mit — geschmolzenes Glas; von Ebell **225** 76.
Kübel. S. Faß.
Kuh. S. Athmung. Butter. Milch.
Kunstdünger. S. Dünger.
Kupfer. Hauch's continuirlich wirkender —fällapparat * **223** 286.
— Down's Verfahren zur Reinigung des —s (aus den Kiesabbränden) von Arsenik **224** 197.
— —auslaugung aus Malachiten mittels Eisenchlorür; von Hauch **224** 230.
— Ueber Färbung von Erbsen und Bohnen mit —vitriol; von Pasteur und Meidinger **224** 232.
— Ueber das Bronziren von Medaillen aus —; von Priwoznik **224** 313.
— Verwendung der Schwefligsäure bei der —gewinnung; von Zoppi **224** 458.
— Doppelmuffelofen zur Zugutemachung silicatischer —erze; von Hunt und Silliman * **224** 510.
— Ueber die Methode, den Feingehalt des mit — legirten Silbers durch das

specifische Gewicht zu bestimmen (sogen. hydrostatische Silberprobe); von Karmarsch **224** 566.
Kupfer. Boussingault's Bestimmung von — in Eisen und Stahl **224** 628.
— —gewinnung in Japan; von Imai **225** 107.
— Monnier's —gewinnungsproceß * **225** 281.
— Bestimmung von — durch Elektrolyse; von Parodi und Mascazzini **226** 112.
— Untersuchungen über die Gesetzmäßigkeit der Volumsänderungen bei Silber—legirungen; von Karmarsch **226** 334.
— Der Hunt- und Douglas—proceß **226** 430.
— Die —werke der „Russia Copper Company" am Ural **226** 553.
— S. Bronze. Festigkeit. Galvanoplastik. —druck s. Druck. Photographie.
Kupplung. Sterne's Eisenbahnwagen—* **225** 413.
— Price's Schlauch—* **225** 413.
— Schönberger's Frictions—* **225** 414.
Kurbel. Wellner's rotirende Doppel—* **224** 250.
Kurbellager. S. Schmierapparat **223** 351.

Lack. Würth's Apparat zur —fabrikation **226** 439.
Lactoskop. Heusner's —* **225** 283.
Lager. Coret's Apparat zum Anzeigen warmlaufender Achs— **226** 104.
— S. Schmierapparat. Schmiermaterial.
Lampe. Jablochkoff's verbesserte elektrische — **223** 221.
— Bidder's magnetisches Schloß für Sicherheits—n * **223** 382.
— Schuster und Baer's verbesserte Petroleum— **223** *490. **224** 552.
— Ball's Hydrocarbongas— **223** 646.
— — für hochsiedendes Petroleum, sogen. Möhringsöl; von Heumann **224** 411.
— v. Graba's Drahtreiniger für Petroleumrundbrenner * **224** 456.
— Muencke's Gas- und Gebläse—n * **224** 617.
Gas— mit Vorrichtung zum Hoch- und Niedrigstellen * 617. Combinirte Gebläse—* 617.
— Muencke's Gas— für kohlenwasserstoffreiche Leuchtgase, Fettgas, Oelgas ꝛc. * **225** 83.
— Ueber Materialverbrauch der Petroleum—n **225** 587. **226** 648.
— Sterling's neue Erdöl—; von Bilhuber **226** 110.
— Stockwell's Zündvorrichtung für Gas—n * **226** 362.
— S. Patentertheilungen **224** 350.
Landwirthschaftliche Maschinen. S. Patentertheilungen **223** 114. 227. 554. **224** 116. 350.
Langlochbohrmaschine. Carter's Holz— mit Vorrichtungen zum Fräsen und Zapfenschneiden * **224** 590.
Laubsäge. — von Bush und Smith * **223** 261.
— — mit Velocipedantrieb **223** 438.
Laufkrahn. Transportabler — „Groosokat"; von Müller-Melchiors * **223** 455.
Lava. Petroleumartige —-Einschlüsse; von Silvestri **224** 657.
Lavoisium. —, ein neues Metall **225** 210.
Lech. Ueber das Hüttenproduct Stein oder —; von Münster **225** 513.
Leder. Die Experimente mit Sohl— auf der Weltausstellung zu Philadelphia 1876; von Eitner **223** 220.
— Ueber das weiche russische — (Juchten); von Kittary **223** 270.
— Hyatt's Celluloid, ein vegetabilisches — **224** 341. 661. **225** 520. **226** 646.
— Wasserdichtmachen von —; nach Yates **225** 312.
— S. Patentertheilungen **223** 227. 554. **224** 116. 350. Gerberei.
Lederaufziehbank. Lawson's — für Streckwalzen * **226** 263.
Legirung. Ueber Phosphorbronze; von de Ruoiz-Montchal und de Fontenay **224** 456.
— Ueber die Methode, den Feingehalt des mit Kupfer legirten Silbers durch das specifische Gewicht zu bestimmen (sogen. hydrostatische Silberprobe); von Karmarsch **224** 566.
— Zusammensetzung einer hämmerbaren Manganbronze; von Gintl **224** 653.

Legirung. Ueber Darstellung von Ferromangan im Hohofen **224** 654. **226** 53. 323.
— Silliman's Verfahren, klanglosen Metall—en Klang zu ertheilen **225** 268. 408.
— Zur Kenntniß des Meteoreisens und der Eisen-Nickel—en; von Damour, Daubree und Boussingault **225** 512.
— Ueber Phosphorzinn und Phosphorbronze; nach v. Friese **225** 514.
— Bronzeläufe für Handfeuerwaffen; von L. Müller **226** 212.
— Untersuchung über die Gesetzmäßigkeit der Volumsänderungen bei Metall—en: von Karmarsch **226** 329.
Einleitung 329. Silber-Kupfer— 334. Zinn-Blei— 336.
— Spiralfedern aus Gold— für Uhren **226** 482.
— S. Festigkeit. Münzwesen.
Lehre. Starke und Kammerer's Blech— mit elektrischen Fühlhebelsignalen; von Arzberger * **223** 263.
— Fr. Fischer und Nockler's Dickenmesser für Papiere, Draht ꝛc. * **223** 365.
Leichenverbrennung. Zur Geschichte der —; nach A. Vogel, Kinkel und Wittmeyer **223** 640.
Leim. S. Festigkeit **224** 491. —maschine s. Schlichtmaschine.
Leimung. Beiträge zur Kenntniß der — des Papieres; von Wurster **226** 75. 310. 381. Desgl. von Tedesco **226** 600.
Lepidolith. S. Lithium.
Leuchtgas. Der Ammoniaksodaproceß in seiner Anwendung bei der Verarbeitung des —wassers; von Gerlach * **223** 82.
— Ueber die schädlichen Wirkungen der —fabriken auf ihre Umgebung; von Fronmüller **223** 223.
— Teclu's Stromregulator für — * **223** 379.
— Liegel's Gasfeuerung für Retortenöfen; von Ramdohr * **223** 482.
— Ansell's Apparat zur Erkennung des —es in den Wohnungen **223** 546.
— Reinigung des —es von Schwefelverbindungen; nach Livesey und Verigo **223** 549.
— Verwendung der Ablagerungen an —retorten als Brennmaterial für Cupolöfen; von Batty **224** 105.
— Ueber die Zusammensetzung des —es; von Berthelot und von Dittmar **224** 109. 226. **226** 559.
— Blasenbildungen in gußeisernen Retorten zur Oelgasfabrikation **224** 340.
— Zersetzung des Terpentinöles in starker Hitze; von G. Schultz **224** 462.
— Muencke's —- und Gebläselampen * **224** 617.
— Billiges — aus Fuselöl für Brennereien; von Briem **224** 657.
— Muencke's Lampe für kohlenwasserstoffreiche —e, Fettgas, Oelgas ꝛc. * **225** 83.
— Zur Kenntniß des —es; von O. Jacobsen **225** 110.
— Hydraulisches Schaltwerk für atmosphärische —motoren * **225** 229.
— Gilles' —motor * **225** 322.
— Ueber die bei den Münchener Preisen aus der verschiedenen Beleuchtungsart erwachsenden Kosten; von Erismann **225** 587. **226** 648.
— Meyer's verbesserter Bunsen Brenner * **226** 15.
— Gasbereitung für Blasetische; von A. E. Thomson * **226** 205.
— O. Naumann's selbstthätiger Wärmeregulator für —heizung * **226** 276.
— Reinigung des —es von Theernebeln; von H. Schwarz **226** 306.
— Darstellung von Ferrocyankalium aus abfallendem Rhodanammonium; von Alander **226** 318.
— Stockwell's Zündvorrichtung für —flammen * **226** 362.
— Theerpumpe für —anstalten **226** 430.
— Zur Kenntniß des —es; von Berthelot, Truchot und Coquillion **226** 559.
— S. Patententheilungen **223** 115. 227. 554. **224** 117. 350. Flamme.
Licht. Zur Theorie leuchtender Flammen; von Heumann **223** 195. **225** 450. 589.
— Durchsichtigkeit des Meerwassers; von Forel, Moret und Duruof **223** 440.
— Anwendung des elektrischen —es zur photographischen Vergrößerung; von Gintl **223** 527.
— Einwirkung des —es auf den Ammoniakgehalt des Wassers; von Houzeau **223** 549.
— Beimischung verschiedener Stoffe zu den Kohlen für elektrisches —; von Gaudoin und Archereau **224** 227.

Licht. Serrin's Kohlen—regulator * **224** 494.
— Photometrische Versuche mit Schuster und Baer's Petroleumbrennern **224** 552.
— Signal— für Eisenbahnzüge **225** 210.
— Einfluß des —es auf den elektrischen Leitungswiderstand der Metalle; von Börnstein **226** 110.
— Zur Geschichte des Fernrohres **226** 111.
— Verfahren, um den Brechungsindex von Flüssigkeiten zu bestimmen; von De Waha **226** 214.
— Forster und Fritsch's Brachy-Teleskop * **226** 278.
— Ueber die Intentsitätsverhältnisse einiger irdischer —quellen; von H. C. Vogel und G. Müller **226** 326.
— Ueber die Kosten des elektrischen —es; von Fontaine, Sartiaux, Oechelhäuser und Cleff **226** 637.
— Elektrisches — auf Schiffen **226** 642.
— Neue —einheit für photometrische Messungen; von Harcourt **226** 648.
— S. Beleuchtung. Lampe. Radiometer. —druck s. Photographie.
Lignit. Analyse spanischer —e; von Villot **226** 643.
Lithium. Darstellung des —s durch Elektrolyse; von Frey **223** 651.
— Ueber fabrikmäßige Gewinnung von —, Rubidium und Cäsium aus dem Lepidolith; von G. Peterson **224** 176.
Lithographie. Radde's buntfarbiger Druck oder Stenochromie **223** 536.
— S. Druck. Photographie.
Lochmaschine. Berry's große — und Schere **224** 103.
— Bemont's horizontale — für Bleche und Winkeleisen * **224** 250.
— Verbesserte Hebel— der Ottakringer Maschinenfabrik; von Pechan * **224** 369.
— Prüfung von Eisenbahnschienen mittels Lochen derselben **225** 302.
— S. Nieten.
Locomobile. Tagleicht's Funkenfänger für —n; von Müller-Melchiors * **223** 563.
— Petzold's Funkenlöschapparat für —n * **225** 242.
— — mit Kotzo's Strohfeuerung * **225** 535.
Locomotive. Versuche mit Schulz u. Brendl's Schmierapparat für —n **223** 218.
— Der Eclipse-Injector; von Müller-Melchiors * **224** 24.
— Selbstfeuernde — **224** 223.
— Johnson's Expansionssteuerung * **224** 243.
— Pohl's Umsteuerung für —n; von Sirk * **224** 474.
— Alexander's stellbarer Coulissenstein * **225** 32.
— Westinghouse's Luftbremse für —n; von Bilhuber * **225** 33.
— Kaselowsky's Feuerbüchse * **225** 129.
— Reimherr's Rauchverbrennungsapparat für —n * **225** 130.
— Rohes Petroleum als Brennmaterial für —n; von Urquhart * **225** 131.
— Urquhart's Wage zum Zuwiegen des Brennmaterials für —n * **225** 334.
— Campbell's Schieberspiegel-Fräsmaschine für Locomotivcylinder * **225** 419.
— Deprez' elliptische Steuerung für —n * **226** 19.
— Shaw's Spiraldüse für Auspuffdampf zur Vermeidung des Geräusches ablasender Sicherheitsventile * **226** 23.
— Amerikanischer Straßendampfwagen **226** 104.
— H. Hughes' Geschwindigkeitsregulator für —n **226** 211.
— Schellhorn's Dampfbremse für —n * **226** 241.
— Lartique, Forest u. Digney's automatische elektrische Locomotivpfeife **226** 321.
— Harding's, Mekarski's und Francq's Maschinen für Straßenbahnen in Paris **226** 429.
— Körting's Universalinjectoren * **226** 455.
— S. Patentertheilungen **223** 115. 227. **224** 117. 350.
Löthmaschine. Howe's — * **223** 250.
Luft. Westinghouse's und Smith'sche —bremsen für Eisenbahnen; von Müller-Melchiors * **223** 18. 28. **224** 33.
— Ueber das Schweben von Kugeln in einem —strome * **223** 20.
— Einfluß der —feuchtigkeit auf das Glitzern der Sterne; von Montigny **223** 221.
— Kohlensäuregehalt der — von E. Schulze **223** 223. Desgl. von Farsky **224** 553. Desgl. von Truchot **226** 555.

Luft. Einfluß der Waldungen auf die Feuchtigkeit der —; von Fautrat **223** 440.
— Schutz des Weines vor den schädlichen Wirkungen der —; von Neßler **223** 441.
— Wartha's Apparat zum Lüften von Zimmern * **223** 458.
— Weimer's —erhitzungsapparat für Hohöfen * **223** 562.
— Bradbury's Pyrometer für heiße Gebläse— * **223** 620.
— Westinghouse's —bremse für Locomotiven; von Bilhuber * **224** 33.
— Windhausen's neueste —eismaschine * **224** 174.
— Bildung von salpetriger Säure aus dem Stickstoff der — durch Ozon; von Berthelot **224** 230.
— Ueber Erzeugung und Verwendung comprimirter — als Betriebsmittel; von Freyn **224** 233. 353.
— Ueber den organischen Staub der —; von Davy **224** 343.
— Absorption des Stickstoffes der — durch den Boden; von Pagel **225** 308.
— Krom's —aufbereitung * **225** 358.
— Ueber den Ammoniakgehalt der —; von A. Levy **225** 613. **226** 431.
— Edison's pneumatische Feder **226** 212.
— Ueber Pressungsverluste in —leitungen für Hohöfen * **226** 267.
— Bremon's —setzmaschine * **226** 274.
— Mekarski's —motor für Straßenbahnen **226** 429.
— Ueber die Menge der im Meerwasser gelösten —; von Buchanan **226** 554.
— S. Athmung. Barometer. Hygrometer. Luftballon ꝛc. Meteorologie. —heizung, —klappe, —sauger s. Heizung. Patentertheilungen **223** 554. **224** 117.

Luftballon. Der — als Kraftmaschine; von Popper **224** 13.

Luftcompressionsmaschine. S. Patentertheilungen **223** 554.

Lufteisenbahn. G. Stevenson's — **226** 641.

Luftpumpe. Ueber eine neue Form der Sprengel'schen — und den Vacuumzapfen; von Gimingham * **224** 308.
— Teclu's Dampfstrahl—* **224** 312.
— Bulk's Saug- und Druck— * **225** 81.
— H. Fischer's verbesserte Wasser— für Laboratorien **225** 105.
— A. Stévart's Indicator für schwache Luftpressungen bei Ventilationspumpen * **226** 28.

Luftsetzmaschine. Krom's und Bremon's — * **225** 358. **226** 274.

Lüftung. S. Ventilation.

Luppenquetsche. Head's verbesserte — * **225** 262.
— Suckow's — * **225** 327.

Luppenzange. Verbesserte —; von Head * **224** 594.

Magensaft. Ueber den — eines lebenden Menschen; von Richet **224** 655.

Magnesium. Zur spectralanalytischen Nachweisung von Thonerde und —; nach H. W. Vogel **223** 550.
— Verwendung von Chlor— und —sulfat zur Appretur; von Frank und Torlotin **224** 111. 660.
— Ueber Zinkvitriol, welcher —, und über metallisches Zink, welches — und Aluminium enthält; von Wittstein **224** 208.
— Rasche Bestimmung des Calciums neben — und Anwendung des —oxydes zur Scheidung des Zuckers; von Bernard und Ehrmann **224** 460.
— Alkalimetrische Bestimmung des —s im Wasser; von Legler **224** 659.
— Ueber krystallisirtes essigsaures —; von Patrouillard **225** 406.
— Reinigung des Kesselspeisewassers nach Bohlig's Verfahren mittels —präparat; von F. Fischer **226** 94. 527. 530. 642.
— Die Speisewasserreinigung mittels —präparat; von Bohlig **226** 527.
— Bemerkungen zu Bohlig's Speisewasserreinigung; von F. Fischer **226** 530.
— Erfahrung über die Anwendung des Bohlig'schen —präparates zur Reinigung des Kesselwassers **226** 642.

Magnetismus. Ostoya's neue Handbussole * **223** 267.
— Bidder's magnetisches Schloß für Sicherheitslampen * **223** 382.
— Magnetischer Separationstrommelapparat für Zinkblende und Spatheisenstein * **224** 602.

Magnetismus. Ueber eine elektromagnetische Pflanze (Phytolacca electrica); von Levy **224** 228.
— Bestimmung des Kohlenstoffes im Eisen durch —; von Ryder **225** 513.
— Ueber die Magnetisirung ellipsoidisch geformter Eisen- und Stahlkörper und die Veränderung des temporären und permanenten —; von Holz **225** 610.
— Einfluß der Magnetisirung auf die Wärmeleitungsfähigkeit des Eisens; von Naccari und Bellati **226** 213.
Magneto-elektrische Apparate. Bürgin's elektro-dynamische Maschine und Minenzündapparat * **223** 177.
— Higgs' und Bourbouze's elektromagnetische Pendel * **223** 265. 444.
— Bréguet's magneto-elektrische Maschine * **223** 473.
— Siemens u. Halske's dynamo-elektrische Maschine in der Photographie **223** 529.
— Weston's dynamo-elektrische Maschine **223** 546.
— Schuckert's verbesserte dynamo-elektrische Maschine * **223** 587.
— Camacho's Elektromotor mit röhrenförmigen Elektromagneten * **223** 605.
— Phelps' Elektromotor **225** 150.
— Hasseberg's Elektromotor **226** 212.
Mähemaschine. Zur Beurtheilung der Reinheit des Schnittes von —n; von Thallmayer * **224** 573. **225** 523.
Mahlgang. S. Müllerei.
Mais. Colani und Krüger's Verzuckerungsapparat für — ꝛc. * **224** 302.
— Cavayé's Verfahren zur vortheilhafteren Ausnutzung des —es durch Ausscheidung des Oeles und Verbesserung der Mehlsubstanz * **226** 538.
Maische. S. Branntwein **223** 649.
Malabar. Ueber den sogen. Piney-Talg aus —früchten; von Dal Sie **226** 109.
Malachit. S. Kupfer **224** 230.
Malerei. S. Fettkreide.
Malz. Salicylsäure als ungenügendes Mittel gegen das Schimmeln des Grün—es; von Thausing **223** 81.
— Herstellung von —; nach Sezille **224** 656.
— Ueber die Einwirkung von —auszug auf Stärke; von O'Sullivan, Märker und Grießmayer **225** 175.
— Zur —fabrikation; von Thausing und Lintner **225** 308.
— Verwendung des —es als Futter für Hausthiere; von Lawes **225** 405.
— Analyse eines lichtbraunen Farb—es; von Reischauer **225** 520.
— S. Patentertheilungen **224** 117. 350.
Mangan. Quantitative Bestimmung von — in Eisen und Stahl; von Boussingault **224** 80.
— Zusammensetzung einer —bronze; von Gintl **224** 653.
— Ueber Siliciumverbindungen des Eisen—s; von Rosenthal **224** 654.
— Bestimmung von — im Spiegeleisen; von Stöckmann und von C. Krämer **225** 108. 610.
— Ueber die Fällung des —s mit Wasserstoffsuperoxyd; von Rosenthal **225** 154.
— Zur Bestimmung des —s; von Claßen **225** 515.
— Trennung von Eisen und —; von Funaro **225** 610.
— Ueber Braunsteinanalyse; von Perrey **226** 194.
— Darstellung von Ferro— im Hohofen; von Ward und Valton **226** 53. 323.
Manometer. Cailletet's Hochdruck— **223** * 481. **224** 338.
— — mit elektrischem Contact; von Mors und von Schäffer und Budenberg * **224** 277.
— — für hohe Drucke; von Mignon und Rouart **224** 338.
— Ueber die Zuverlässigkeit der — **225** 610.
Mars. Die —-Monde; von Rodgers **226** 214.
Mauer. Franke's Apparat zur Aufführung von —n * **223** 48.
— Bürstapparat zum Reinigen von Wand- und —flächen * **225** 342.
Medaille. Ueber das Bronziren von —n aus Kupfer; von Priwoznik **224** 313.
Meer. Ueber Kohlensäure im —wasser; von O. Jacobsen **223** 330.
— Durchsichtigkeit des —wassers; von Forrel, Moret und Duruof **223** 440.
— Toselli's Hebeapparate für unterseeische Gegenstände * **223** 578.
— Papierbekleidung für Panzerschiffe zur Verhütung von Ablagerungen; nach Warren **224** 225.

Meer. Zur Zerstörung von Unterseekabeln **224** 556. **226** 110.
— Sauerstoffgehalt des —wassers; von Buchanan **226** 554.
— —salz s. Salz **223** 83. 88.
Mehl. Nachweis von Schwerspath, Gyps, feinem Sand und Kreide im —e; von Neßler **225** 99.
— —fabrikation s. Müllerei.
Melasse. Vermehrung der Ausbeute an Kaliumcarbonat aus —; von Tamichel und Henriot **224** 438.
— Billiges Leuchtgas aus Fuselöl für —brennereien; von Briem **224** 657.
— Herstellung von Potasche aus —nkohle; von Vincent **226** 433.
Mensch. S. Ansteckung. Gesundheit. Magensaft.
Meßapparat. Kreistheilscheiben aus Bergkrystall für —e; von S. Stein **224** 557.
— Glatzel's — zur Bestimmung der Ausdehnung von Metallen **225** 273.
— Hinrichs' Registrirruhr * **225** 333.
— Bohne's Winkel— * **225** 550.
— Dailly's Eichhahn mit Zählwerk für Bierdruckapparate * **226** 249.
— Steiner's Taseometer und Versuche mit demselben * **226** 283.
— Maumené's Gashydrometer; von Dumas * **226** 422.
— S. Anemometer. Aräometer. Barometer. Indicator. Manometer. Pyrometer. Thermometer ꝛc.
Messer. Reitze's Schärfmaschine für — u. dgl. * **226** 575.
Messing. —färbung von H. Schwarz **226** 306.
Metall. Ausglühen von —en durch Elektricität; von Warrington **223** 438.
— Brownlow und Francis' Schutzanstrich für —e **223** 439.
— Neptunium, ein neues —; von R. Hermann **224** 107.
— Die Spectren der —e im untern Theil der Flamme; von Gouy **225** 210.
— Davium und Lavoisium, neue —e; von Kern **225** 210.
— Silliman's Verfahren, klanglosen —en Klang zu ertheilen **225** 268. 408.
— Glatzel's Apparat zur Bestimmung der Ausdehnung von —en **225** 273.
— Ueber die —e, welche das Eisen begleiten; von Terreil **225** 304.
— Darstellung durchsichtiger —häutchen; von Wright **225** 402.
— Ueber das Hüttenproduct Stein oder Lech; von Münster **225** 513.
— Einfluß des Lichtes auf den elektrischen Leitungswiderstand der —e; von Börnstein **226** 110.
— Volumsänderung der —e beim Erstarren; von W. J. Müller **226** 213.
— Untersuchungen über die Gesetzmäßigkeit der Volumsänderungen bei —legirungen; von Karmarsch **226** 329.
— S. Glas **225** 70. 168. **226** 520. Münzwesen **223** 7. Pyrometer **225** 276.
Metallbearbeitungsmaschinen. Scofield's Geraderichtmaschine; von Müller-Melchiors * **223** 29.
— Pratt's Bohrkopf; von Müller-Melchiors * **223** 30.
— Treibschnüre aus Guttapercha für Drehbänke **223** 110.
— Howe's Löthmaschine * **223** 250.
— Starke und Kammerer's Blechlehre mit elektrischen Fühlhebelsignalen; von Arzberger * **223** 263.
— Remus' Herstellung von Metallringen ohne Löthstelle **223** 437. * **224** 384.
— Laubsäge mit Velocipedantrieb **223** 438.
— Grube's Kegelräder-Fräsmaschine; von Müller-Melchiors * **223** 445.
— Corliß' Kegelräder-Hobelmaschine; von Müller-Melchiors * **223** 449.
— Pfaff's Verbesserungen an Bohrmaschinen; von Pechan * **223** 456.
— Demmer's Bohrkopf * **223** 457.
— Reese's Schneidmaschine für Stahl ꝛc.; von Hedrick **223** 545.
— Van Hagen's Handbohrmaschine; von Müller-Melchiors * **224** 25.
— Work's Siederohr-Dichtmaschine * **224** 31.
— Twedell's hydraulische Nietmaschine; von Sellers * **224** 33.
— New, Matthews und Berry's verbesserter Werkzeughalter für Drehbänke und Hobelmaschinen * **224** 36.
— Law's directwirkende doppelte Hebelschere * **224** 37.
— Berry's große Lochmaschine und Schere **224** 103.
— Bollmann's Planschmirgelmaschine; von Müller-Melchiors * **224** 121.

Metallbearbeitungsmaschinen. Ferris und Miles' Dampfhammer; von Müller-Melchiors * **224** 123.
— Doppelte Tyresbohrmaschine der Ottakringer Maschinenf.; von Pechan * **224** 154.
— Kendall und Gent's doppelte Nietlochbohrmaschine für Dampfkessel * **224** 156.
— Bement's horizontale Lochmaschine für Bleche und Winkeleisen * **224** 250.
— Pihet's Hobel- und Bohrmaschine für Wölbstücke eiserner Brücken **224** 339.
— Daelen und Burg's Warmrichtbank für schwere Profileisen * **224** 368.
— Thwaites und Carbutt's Räderabrichthammer * **224** 369.
— Hebellochmaschine der Ottakringer Maschinenfabrik; von Pechan * **224** 369.
— Main's Apparat zum Fräsen auf der Drehbank * **224** 376.
— Hartnell's Maschinen zur Bearbeitung von Schraubenmuttern * **224** 378.
— Pedder und Abel's Abschrägehammer für runde Scheiben * **224** 383.
— Adler's Schleifapparat für Uhrmacher * **224** 385.
— Collier's Nuthstoßmaschine **224** 550.
— Zimmermann's Apparat zum Schränken der Bandsägeblätter **224** 551.
— Lamson's Klemmfutter für Drehbänke ꝛc. * **224** 590.
— Daelen's Dampfhammerfundirung * **225** 36.
— Kershaw's Schienenbohrmaschine * **225** 38.
— Ferris und Miles' freistehende Verticalbohrmaschine * **225** 40.
— Vinton's Klemmfutter für Drehbänke * **225** 41.
— Weise und Monski's Schraubenschneidmaschine * **225** 42.
— Sellers' combinirte Hobel-, Nuthstoß- und Shapingmaschine **225** 105.
— Frey und Donnay's Fräsmaschinen * **225** 135.
— Ueber den Kraftbedarf bei verschiedener Herstellung der Nietlöcher; von Barba und Hartig **225** 207.
— Ferris und Miles' Shapingmaschine * **225** 246.
— Head's verbesserte Luppenquetsche * **225** 262.
— Van Haagen's combinirte Vertical- und Horizontalbohrmaschine **225** 303.
— J. C. Scott's Theilapparat für Räderform- und Fräsmaschinen * **225** 330.
— Ueber Herstellung der Zahnräder; von G. Herrmann **225** 396.
— Campbell's Schieberspiegel-Fräsmaschine * **225** 419.
— Collier's Shapingmaschine * **225** 541.
— Ferris u. Miles' Maschine zum Abstechen u. Centriren von Wellen * **225** 543.
— Doppelte Shapingmaschine der Ottakringer Maschinenf.; von Pechan * **226** 35.
— Schraubenschneidmaschine (Revolverdrehbank) zur Massenfabrikation; von R. Lorenz * **226** 136.
— Frost's Klemmfutter für verschieden geformte Bohrerenden * **226** 246.
— Bouchacourt und Delille's Holzschrauben-Schmiedemaschine * **226** 341.
— Asquith' Radialbohrmaschine * **226** 343.
— Scharnberg's Vorrichtung zum Fräsen von sich verjüngenden Profilen; von Quatram * **226** 468.
— Der größte Dampfhammer der Welt zu Creusot (Frankreich) **226** 549.
— Billeter's neuer Hobelmaschinenständer **226** 549.
— S. Patentertheilungen **223** 115. 227. 555. **224** 117. 350. Beizen. Werkzeuge. Zündhütchen.

Meteorologie. Ueber die Regenhöhe Roms; von Secchi **224** 343.
— Macneill's Mariotte-Barometer * **224** 498.
— Wild's Thermo-Hygrograph; von Hasler * **224** 610.
— Zur Kenntniß des Meteoreisens und der Eisen-Nickellegirungen; von Damour, Daubree und Boussingault **225** 512.
— Ueber den Ammoniakgehalt der Luft und der Meteorwässer (Nebel. Regen Reif. Thau); von A. Levy **225** 613. **226** 431.
— Ueber Klinkerfues' Bifilarhygrometer; von Rippoldt **226** 100. 636.
— Ueber eine praktische Form des Haarhygrometers; von Koppe **226** 297.
— Ueber den gegenwärtigen Zustand der Anemometrie; von Wild **226** 432.
— Alluard's verbessertes Hygrometer **226** 646.
— S. Atmosphäre.

Methylalkohol. Ueber die Bestimmung von — zu Farbzwecken; von G. Krämer und Grodzki **225** 311.
— S. Alkohol **225** 299. Holzgeist.

Methylanilin. S. Farbstoff **224** 92.
Methylanthracen. Ueber das Vorkommen von — im Steinkohlentheer; von Japp und G. Schultz **225** 616.
Methyldiphenylamin. S. Farbstoff **224** 94.
Mikroskop. Ueber das Färben —ischer Präparate mit Eosin; von Cech **223** 630.
Milch. Ueber —controle in Städten **223** 113.
— Einfluß der Kälte auf das Gerinnen der —; von Soxhlet **223** 329.
— Zur Stickstoffbestimmung bei —analysen; von Musso **223** 651.
— Zum Molkereiwesen; von Fleischmann **224** 459.
— Zusammensetzung der — aus verschiedenen Zitzen derselben Kuh; von Scharpleß **224** 655.
— Heusner's Lactoskop * **225** 283.
— Bestimmung des Kaseïns in der zur Käsebereitung bestimmten —; von Manetti und Musso **225** 405.
— Ueber die Zusammensetzung der —; von Truchot, Leslerc und Vieth **225** 517.
— Ueber einige schnell ausführbare Methoden zur Untersuchung der —; von Ritthausen, J. Lehmann und A. Kaiser **226** 418.
— S. Nahrungsmittel **226** 107. Patentertheilungen **223** 227. **224** 350.
Milchglas. S. Glas **224** 623. **225** 73.
Milzbrand. Ueber die Bakterien des —es; von Pasteur und Joubert **226** 215.
Minen. Bürgin's —zündapparat * **223** 177.
— Gleichzeitige Entzündung von —; nach Abbot **225** 507.
Mineral. Canfield's Apparat zum Formatisiren oder Zuschlagen von —handstücken * **223** 51.
— Einfluß der Torfbrühe auf die Lösung und Zersetzung von —ien; nach Senft **223** 648.
Mineralöl. Neuer —-Kochapparat * **225** 142.
Mineraltalg. Matschek's Patent—; von Wagenmann **223** 108.
Mineralwasser. Was ist: Künstliches —; von H. Kolbe **226** 325.
Mistel. Ueber die —; von H. Grandeau und Bouton **225** 213.
Mohn. S. Opium.
Möhringsöl. Hochsiedendes Petroleum (sogen. —) als Leuchtmaterial; von Heumann **224** 408. 525.
Molkerei. S. Milch.
Molybdän. Bestimmung des Phosphors in Eisen und Stahl nach einem modificirten Eggertz'schen Verfahren; von Boussingault **223** 73.
Moselgrün. — zur Färbung von Weißwein **224** 329. 539.
Motor. Langen und Otto's atmosphärischer Gas— * **223** 557.
— Der Luftballon als Kraft—; von Popper **224** 13.
— Bremsversuche mit einer Zeidler'schen Turbine; von Riedinger **224** 134.
— Ueber Erzeugung und Verwendung comprimirter Luft als Betriebsmittel; von Freyn **224** 233. 353.
— Wellner's rotirende Doppelkurbel für calorische —en ꝛc. * **224** 250.
— Halladay's Windrad * **225** 14.
— Ueber amerikanische Turbinen; von Schrott * **225** 113. 217. 313. (S. Turbine.)
— Thomas' Dampfrad * **225** 123.
— Martin und Hock's Heißluft—, genannt Spar— * **225** 227.
— Hydraulisches Schaltwerk für atmosphärische Gas—en der „Gas—enfabrik Deutz" * **225** 229.
— Davey's Wassersäulenmaschine und Pumpe * **225** 231.
— Gilles' Gaskraft— * **225** 322.
— Hanrian's hydraulische Kraftmaschine * **226** 27.
— S. Patentertheilungen **223** 115. 227. 555. **224** 117. 350. Dampfmaschine. Magneto-elektrische Apparate.
Muffelofen. Doppel— für silicatische Kupfererze * **224** 510.
Mühle. Zwei Farbreib—n neuerer Construction * **224** 540.
— Notizen über Mahl—n; von Rühlmann * **225** 440. 547.
Senf—n * 440. M. Martin's Schälmasch. zur Graupenfabrikation * 547.
Knövenagel's Thon— * 548.
— — zum Zerkleinern von Erzen u. Steinen, angebl. System Vapart **225** 609.

Mühlstein. S. Müllerei **225** 343. 427. **226** 42. 104. 156. 576.
Muldenkarde. —n für Jute * **223** 360.
Müllerei. Neuere Griesputzmaschinen * **223** 468.
Child's Dunstputzmaschine * 468. Turner und Parks' Griesputzmaschine 468. Bühlmann's Griesputzmaschine 470. Kruzik's Griesputzmasch. * 470.
— L. Müller und Sellnick's Mühlstein-Schärfhobel mit rotirendem Diamant * **225** 343.
— Selbstthätige Abklopfvorrichtungen für Filter der Mahlgangsventilation; von H. Fischer * **225** 427.
Mahlgangsventilation im Allgemeinen 427. H. Fischer's Ventilation * 429. Jaacks u. Behrns' ältere Ventilation * 430. Luther's Abklopfer * 432. 435. Jaacks und Behrns' Abklopfer * 436. Schmeißer und Schulz' Abklopfer * 439.
— Bunsen's Mühlsteinbüchse * **226** 42.
— Lampson's künstliche Mühlsteine; von Kunis **226** 104.
— Chamber's Getreidereinigungs- und Sortirmaschine * **226** 139.
— Annäherungsweise Construction gewisser Spirallinien; von Thallmayer * **226** 156.
— Neues über Sichtemaschinen; von H. Fischer **226** 347.
Antrieb für Sichtemaschinen und verbesserter Vorsichter von der „Königshütte" * 347. Vereinfachte Schleudersichtemaschinen für kleinere Mühlen 349. Feistel's Sichtemaschine * 349.
— Cavayé's Verfahren zur vortheilhafteren Ausnutzung des Maises durch Ausscheidung des Oeles und Verbesserung der Mehlsubstanz * **226** 538.
— Roger's Maschine zum Zurichten der Mühlsteine mit Schutzvorrichtung gegen den schädlichen Staub * **226** 576.
— S. Patentertheilungen **223** 115. 555. **224** 117. 350.
Multiplicationsapparat. Poppe's Arithmograph; von Graf * **223** 152.
Mundschließer. — oder unsichtbarer Respirator zum Schutz der Athmungsorgane **224** 554.
Münzwesen. Historische und kritische Betrachtungen über die neueren Veränderungen und den gegenwärtigen Zustand des europäischen —s; von Karmarsch **223** 1. 117. 229.
Einleitung 1. I) Die Währung 2. II) Der Münzfuß 4. III) Die Münzmetalle: Gold und Silber 7. Platin 11. Nickellegirungen 11. Bronze 14. Aluminium 16. (Vgl. **226** 74.) IV) Die Münzformate: A) an sich betrachtet 117, B) im Vergleich mit einander als Glieder eines Systems 123. V) Das Gepräge der Münzen: A) nach seinem Inhalte 229, B) nach seiner künstlerischen und technischen Ausführung 239. Nachtrag 241.
— Ueber die Methode, den Feingehalt des mit Kupfer legirten Silbers durch das specifische Gewicht zu bestimmen (sogen. hydrostatische Silberprobe); von Karmarsch **224** 566.
— Ueber das Härten der Münzstempel; nach v. Haindl **224** 652.
Muschelschieber. Cuvillier's entlasteter — für Dampfmaschinen * **223** 134.
Musik. S. Patentertheilungen **223** 115. 555. **224** 117. 351.
Mutternschlüssel. S. Schraubenschlüssel.
Mycoderma. Zur —bildung im Biere; von Reischauer, Polli und H. A. Smith **226** 108.

Nadel. Ueber Haken- oder Spitzen—n für Strickmaschinen; von Willkomm * **223** 62. 169.
Nähmaschine. W. N. Thompson's Oelspritzkanne für —n * **223** 50.
— Laing's — für überwendliche Naht * **224** 259.
— S. Stewart's Schiffchenbewegung für —n * **226** 247.
— S. Patentertheilungen **223** 115. 555. **224** 118. 351.
Nährstoffe. Verlust von Pflanzen—n durch die Flüsse; von Breitenlohner und Harlacher **223** 328.

Nahrungsmittel. Ueber Fuchsin zur Färbung von —n **223** 105.
— Analyse eßbarer Pilze und Vergleich mit einigen andern —n; von Löfecke **223** 329.
— Färbung von Teigwaaren ꝛc. mittels Viridinsäure; von Cech **223** 331.
— Gesetze zur Hintanhaltung von Verfälschungen der — **223** 441.
— Zur Verfälschung der —; von Birnbaum und vom Leipziger pharmaceutischen Kreisvereine **224** 554.
— Der Gehalt der menschlichen — (Fleisch. Fisch. Wurst. Eier. Milch. Butter. Käse. Mehl. Erbsen. Gelbe Rüben. Kohl) im Vergleich zu ihren Preisen; von J. König **226** 107.
— S. Bier. Bohnen. Brod. Butter. Erbsen. Fleisch. Gemüse. Gerste. Hafer. Mehl. Milch. Wein. Zucker.
Naphtalin. Darstellung von —farben; nach J. Wolff und Betley **224** 561.
Naphtylamin. Elektrolyse der —salze **224** 95.
— —-Grau, —-Mode und —-Braun auf Baumwolle; von Rhem und Lamy **224** 325.
Napmeter. Kittary's — oder Haltbarkeitsprüfer für Gewebe **223** 645.
Natrium. Zur Verhütung der Kesselsteinbildungen mittels Aetznatron, von J. Kolb **223** 327.
— Das moderne unterschwefligsaure Natron; von R. v. Wagner **225** 382.
— Untersuchungen über den Uebergang des in den Pyriten vorkommenden Arsens in die Schwefelsäure und das aus letzterer dargestellte —sulfat; von Hjelt **226** 181.
— Untersuchungen über die Gesetzmäßigkeit der Volumsänderungen bei Mischungen von ätzendem Natron, von kohlensaurem — und von schwefelsaurem — mit Wasser; von Karmarsch **226** 567. 568. 569.
— S. Alkalien. Kohlensaures — s. Soda. Salpetersaures — s. Salpeter. Schwefelsaures — s. Glaubersalz.
Nebel. S. Meteorologie.
Neptunium. —, ein neues Metall; von R. Hermann **224** 107.
Niagara. Die aufwärts steigenden Strahlen des —falles; von Barlow **226** 550.
Nickel. Verwendung der —legirungen als Münzmetall **223** 11.
— Zur quantitativen Bestimmung des —s und Kobalts durch Elektrolyse; von Schweder und Wrightson **225** 65.
— Xanthogensaures Kalium in der Analyse zur Trennung von — und Kobalt; von Phipson **225** 305.
— Zur Kenntniß des Meteoreisens und der Eisen-—legirungen; von Damour, Daubree und Boussingault **225** 512.
— Trennung des Arsens von — und Kobalt; von Wöhler **225** 611.
— Herstellung größerer Gußstücke von —; nach Wharton **226** 551.
— Ueber —gewinnung; von Lundborg **226** 643.
Nieten. Tweddell's hydraulische Nietmaschine; von Sellers * **224** 33.
— Kendall und Gent's doppelte Nietlochbohrmaschine für Dampfkessel * **224** 156.
— Runder Durchschlagdorn für Nietlöcher * **224** 589.
— Ueber den Kraftbedarf bei verschiedener Herstellung der Nietlöcher; von Barba und Hartig **225** 207.
— Hirzel's Handschere für Nietbolzen * **226** 343.
— S. Lochmaschine.
Nitroalizarin. Verwendung des —s zu Dampffarben; von Stamm **224** 643.
Nitroglycerin. Flüchtigkeit des —s im Dynamit; von Heß **223** 444.
— Zur Beckerhinn'schen Untersuchung des —s; von Heß und Schwab **225** 611.
— Zur Kenntniß des —s; von Brüll **226** 646.
Nivelliren. Bohne's Taschenin'strument zum — und Winkelmessen * **225** 550.
Notizen. — von der Weltausstellung in Philadelphia 1876; von Müller-Melchiors * **223** 18. 445. 557. **224** 19. 121.
— — über amerikanische Novitäten; von Bilhuber * **223** 50.
— Chemisch-technologische —; von H. Schwarz **226** 305.
Numeriren. Ueber — der Jutegarne **226** 621.
Nußbaum. Ueber einen neuen Zucker in den Blättern des —s; von Tanret und Villiers **225** 211.

Nuthmaschine. J. Richards' Holz— * **225** 37.
Nuthstoßmaschine. Collier's — **224** 550.
— Sellers' combinirte Hobel-, — und Shapingmaschine **225** 105.

Obst. Conserviren von —; nach Lechartier, Bellamy und Gayon **226** 324.
Odontograph. S. W. Robinson's — (Zahnverzeichner) zum Anreißen der Zähne bei Uebersetzungsrädern **223** *43. **225** 104.
Oel. Blasenbildungen in gußeisernen Retorten zur —gasfabrikation **224** 340.
— Hochsiedendes Petroleum, sogen. Möhrings— als Leuchtmaterial **224** 408. 525.
— Zersetzung des Terpentin—es in starker Hitze: von G. Schultz **224** 462.
— Billiges Leuchtmaterial aus Fusel— für Melassebrennereien; von Briem **224** 657.
— Zur Prüfung der Schmier—e; von Hellwich, Wiederhold und Merz **226** 307.
— Cavayé's Verfahren zur vortheilhafteren Ausnutzung des Maises durch Ausscheidung des —es und Verbesserung der Mehlsubstanz * **226** 538.
— S. Patentertheilungen **223** 227. Schmierapparat. Schmiermaterial.
Oenokrine. — zur Erkennung gefärbter Weine **224** 536.
Ofen. — zur Herstellung von Aescher für die Fayence—Fabrikation **223** 268.
— Ablagerung von Kohlenstoff u. a. aus Hoh—gasen; von Pattinson * **223** 473.
— Liegel's Gasfeuerung für Retortenöfen; von Ramdohr * **223** 482.
— Knochenbrenn— mit Retorten; von Berg und Nepp * **223** 629.
— Staubförmiges Brennmaterial für Cupol—betrieb; von Batty **224** 105.
— Clerc's Zinkhoh— * **224** 179.
— Mactear's verbesserter rotirender Soda— **224** 201.
— Untersuchung der Feuergase im Kalkring—; von Seger **224** 226.
— Hauch's Korbröst— zum Entschwefeln goldhaltiger Schwefelkiese **224** 229.
— Godfrey und Howson's Puddel— * **224** 292.
— Capitaine's continuirlicher Schmelz— für chemische und metallurgische Zwecke * **224** 295.
— Blasenbildung in gußeisernen Retorten von Oelgasöfen **224** 340.
— Aitken's Kokes— * **224** 400.
— Lawrence's verbesserte Düse für Cupolöfen * **224** 401.
— Betriebsergebnisse mit dem Bicheroux-Puddel— in Ougrée **224** 456.
— Ueber Düsenvorrichtungen für Hohöfen; von Dornbusch * **224** 507.
— Hörhager's Röst— für Eisenerze * **224** 509.
— Doppelmuffel— zur Zugutemachung silicatischer Kupfererze; von Hunt und Silliman * **224** 510.
— Praktische Mittheilungen über die Anwendung von Gasöfen bei der Tafelglasfabrikation; von Dillinger **224** 515.
— Wirkung des Rauches von Kalköfen auf Weintrauben; von Huffon **224** 553.
— Ueber das Lecken von Hoh—formen; von Atkins u. A. **224** 597. **225** 152.
— Brückner's Cylinder— zum Rösten von Silbererzen; nach Egleston * **224** 603.
— Bodemer's Ventilationsstamin— **225** 105. * **226** 116.
— Freeston's verbesserte Düsen für Bessemerbirnen **225** 107.
— Ueber das Durchbrennen der Hoh—gestellwandungen in der Umgebung der Formen und die Mittel, dies zu verhüten * **225** 151.
— Perry's (amerikanischer) Füll—; von Meidinger * **225** 203. **226** 117.
— Zur Untersuchung der Rauchgase von Quecksilberöfen; nach Teuber **225** 214.
— Ueber die Ausscheidung von Kohlenstoff, Silicium, Schwefel und Phosphor im Frischfeuer, im Puddel— und in der Bessemerbirne; von J. L. Bell **225** 264. 351.
— Leistung der Etagen- oder Plattenöfen in der Schwefelsäurefabrikation **225** 279.
— Zusammensetzung des Flugstaubes aus Hohöfen und Flammöfen; von Gruner und Britton **225** 401.
— Ueber feuerfeste Ziegel für Oefen; von Dunnachie **225** 583.
— Cassop-Dormoy's Puddel—; von E. F. Smith * **226** 160.
— Ueber die Herstellungskosten der Siemensöfen; von Barnes **226** 162.
— Zur Geschichte der rotirenden Puddelöfen; von Roe * **226** 266.
— Ueber Pressungsverluste in Luftleitungen für Hohöfen * **226** 267.

Ofen. Bouniard's Frisch— **226** 393.
— Anwendung von sauerstoffreicher Luft in Gebläseöfen; von Hornbostel **226** 551.
— Kohlenstoffabscheidung im Hoh—; von Ledebur **226** 551.
— Zur Geschichte der Hoh—formen * **226** 590.
— S. Patentertheilungen **223** 227. 555. **224** 118. 351. Heizung. Kochapparat. Röst— s. Schwefelsäure **223** 190. 290.
Opalglas. S. Glas **224** 623.
Opium. —gewinnung in Deutschland; nach Hesse **223** 547.
Orcin. Ueberführung von Toluen in — und Orcein; von Vogt und Henninger **223** 222.
Organismen. S. Bakterien.
Ornament. S. Bau—. Cement.
Oxalsäure. Verwerthung von Abfällen der Pergamentpapierfabriken zur Darstellung der —; von Cech **224** 70.
— Verunreinigung der käuflichen —; von Binder **225** 509.
Ozon. Bildung von salpetriger Säure aus dem Stickstoff der Luft durch —; von Berthelot **224** 230.

Packen. Ueber das — der Jutegarne **226** 621.
Packung. J. Richards' Kolben— * **226** 459.
— S. Dichtung.
Panzerschiff. S. Schiff.
Papier. Fr. Fischer u. Nockler's Piknometer zum Messen der Dicke von — * **223** 365.
— Martel und Catala's verbesserte Drahtsiebe für —fabriken **223** 438.
— Smart's Reinigungsapparat für —stoff * **223** 472.
— Verwerthung von Abfällen der Pergament—fabriken zur Darstellung der Oxalsäure; von Cech **224** 70.
— Eisenbahnwagenräder mit —füllung; von Müller-Melchiors * **224** 126.
— —bekleidung für Panzerschiffe; von Warren **224** 225.
— Maschine zur Fabrikation von Bütten—; nach Clark, Hobday u. Ermel **224** 225.
— Anwendung der Kälte in der —fabrikation; von Schlosser **224** 226.
— Grangefärbtes —; von Abadie **224** 560.
— Beiträge zur Kenntniß der Leimung des —es; von Wurster **226** 75. 310. 381. 600.
— J. S. Warren's Stoffmühle * **226** 380.
— Der Chlorkalk und dessen Anwendung zum Bleichen des —stoffes; von L. Müller **226** 422. 545.
— Recepte für die Fabrikation schwarzer —e; von Erfurt **226** 434.
— Beitrag zur Theorie der Leimung des —es; von Tedesco **226** 600.
— S. Patentertheilungen **223** 227. **224** 118. 351.
Parabel. Thallmayer's Construction der — über eine gegebene Spannweite und Pfeilhöhe * **223** 148.
Paraffin. — zum Schutz des Weines vor den schädlichen Wirkungen der Luft; von Neßler **223** 441.
— —fabrik in Orowicza **223** 542.
Patent. —ertheilungen **223** 114. 225. 552. **224** 113. 347. 661.
— Deutsches —gesetz **224** 644.
— Verordnung, betreffend die Einrichtung, das Verfahren und den Geschäftsgang des kais. Deutschen —amtes **225** 99.
— Verzeichniß der durch den Brand des —amtgebäudes zu Washington zerstörten Modelle **226** 435.
— Bericht über deutsche chemisch-technische —gesuche; von Capitaine **226** 438.
Pendel. Higgs' und Bourbouze's elektromagnetische — * **223** 265. 444.
— Redier's verbessertes Compensations— * **225** 244.
Pento-Epilatoire. —, angeblich ein neues Enthaarungsmittel in der Gerberei; von Eitner **224** 555.
Pergamentpapier. Darstellung von Oxalsäure aus —abfällen; von Cech **224** 70.
Perlmutterglas. Benoni's Herstellung von — **226** 440.
Permanentweiß. Meißner's Herstellung von — **226** 440.

Peru-Guano. Zusammensetzung des —-s; von Petermann **225** 615.
Petroleum. Länge der —röhrenleitungen in Amerika **223** 438.
— Schuster und Baer's verbesserte —lampe **223** *490. **224** 552.
— Ueber das Geheimmittel Vaseline; von R. v. Wagner **223** 515.
— Ball's Hydrocarbongaslampe **223** 646.
— —rückstände als staubförmiges Brennmaterial für Cupolöfen; von Batty **224** 105.
— v. Graba's Dochtreiniger für —rundbrenner * **224** 456.
— Hochsiedendes — (sogen. Möhringsöl) als Leuchtmaterial und die Feuergefährlichkeit der —sorten des Handels; von Heumann **224** 408. 525.
— Gasquellen in Pennsylvanien **224** 552.
— —artige Lava-Einschlüsse; von Silvestri **224** 657.
— Rohes — als Brennmaterial für Locomotiven; von Urquhart * **225** 131.
— Neuer Mineralöl-Kochapparat * **225** 142.
— Ueber die amerikanische —industrie; von Martius **225** 504.
— Ueber die bei den Münchener Preisen aus der verschiedenen Beleuchtungsart erwachsenden Kosten; von Erismann **225** 587. **226** 648.
— Sterling's neue Erdöllampe; von Bilhuber **226** 110.
— O. Naumann's selbstthätiger Wärmeregulator für —heizung * **226** 276.
Pfanne. S. Bier **224** 161. Schwefelsäure **223** 95. 185. 290.
Pfeffer. Gefälschter —; von Hulva **225** 612.
— Zur Untersuchung des —s auf Verfälschungen; von Schnacke **226** 434.
Pfeife. Automatische elektrische Locomotiv— **226** 321.
Pferd. Ueber die Athmung des —es; von Sanson **224** 343.
Pflanze. Verlust von —nnährstoffen durch die Flüsse; von Breitenlohner und Harlacher **223** 328.
— Ueber eine elektromagnetische — (Phytolacca electrica); von Levy **224** 228.
— Vorkommen des Zinkes in —n; von Lechartier und Bellamy **224** 655.
— Einfluß des Eisenvitriols und der Carbolsäure auf das Wachsthum der —n; von Neßler **225** 211.
— Ueber den Einfluß des Frostes auf die —n; von Pagel und M. Märcker **225** 306.
— Absorption von —nnährstoffen aus jauchehaltigen Flüssigkeiten durch eine Wiese; von Leplay **225** 403.
— Ueber den Ursprung des Kohlenstoffes der —n; von Moll **226** 109.
— Ueber die Aufnahme von Tannin durch die —nfaser; von Müntz **226** 326.
— Untersuchung über die Aufnahme und Abgabe von Gasen durch die Wurzeln; von Deherain und Besque **226** 432.
— Bestimmung der Alkalien in —naschen; von Hornberger **226** 433.
— Die Holzgewächse der höchsten Punkte der Erde; von Göppert **226** 643.
— S. Hundszunge. Pilz. Trauben.
Pflasterung. Henson's Holz— * **225** 549.
— Woodward's Maschine zur Herstellung von Schlackensteinen für —en * **226** 39.
Phenol. Elektrolyse des —s **224** 94.
— S. Carbolsäure.
Phenolphtaleïn. —, ein neuer Indicator zur Titration von Alkalien und Säuren; von Luck **225** 516.
Phosphat. Baye's Waschapparat für —e * **224** 297.
— S. Phosphor **223** 549. Phosphorsäure **225** 212. 403.
Phosphor. Quantitative Bestimmung des —s in Eisen u. Stahl mittels Ceriumsalz und nach einem modificirten Eggertz'schen Verfahren; von Boussingault **223** 72.
— Verwerthung des zum Desinficiren gebrauchten Eisenphosphates zur —gewinnung **223** 549.
— Bestimmung des —s in Eisenerzen und im Eisen; von Cairns, Stöckmann, Holthof und Korschelt **225** 158.
— Ueber die Ausscheidung von — ꝛc. im Frischfeuer, im Puddelofen und in der Bessemerbirne; von J. L. Bell **225** 264. 351.
— Ueber den —gehalt verschiedener Brennmaterialien (Holzkohle, Koke); von Patera **225** 403.

Phosphorbronze. Festigkeit der — **224** 3.
— Ueber —; von de Rouiz-Montchal und de Fonteray **224** 456.
— Ueber Phosphorzinn und —bronze; nach v. Friese **225** 514.
Phosphorsäure. Alkalimetrische Bestimmung der —; von Maly **224** 462.
— Zur maßanalytischen Bestimmung der Arsensäure und der — durch Uranlösung; von Brügelmann **224** 558.
— Verhalten des Glases mit überschüssigem phosphorsauren Kalk **224** 625. **225** 72.
— Zur Gehaltsbestimmung der Superphosphate; von Albert u. Siegfried **225** 212.
— Ueber die Extraction der sogen. löslichen — aus den Superphosphaten; von Erlenmayer **225** 403.
— Aufbereitung der Uranrückstände von —-Bestimmungen; nach Strohmer **225** 561.
— Herstellung eines Glases aus phosphorsaurem Kalk; von Sidot **226** 325.
Photographie. Wiedergewinnung des Goldes aus alten Tonbädern; von Haugk **223** 330.
— Ueber Winter's neues Verfahren der photographischen Vergrößerung; von Gintl **223** 527.
— Goupil's Photogravüren; von Sohn **224** 108.
— Zur Verwerthung der Abfälle bei dem Chromgelatineverfahren; von Schnauß **224** 109.
— Re's verbessertes Verfahren für Photolithographie **224** 216.
— Das unmittelbare Uebertragen von Federzeichnungen u. dgl. auf Stein mittels Kohledruck, sogen. Chromgelatinverfahren; von Schnauß **224** 545.
— Wasserfarben für das Lichtdruckverfahren; von Husnik **224** 560.
— Ein neues Goldsalz für die —; von Schnauß **225** 210.
— S. Patentertheilungen **223** 227. Ajer-Ajer.
Photolithographie. S. Photographie.
Phtalsäure. Häußermann's Darstellung von — für das Laboratorium **223** 310.
Phylloxera. S. Reblaus.
Piknometer. Fr. Fischer und Nockler's — zum Messen der Dicke von Papier, Draht, Blech ꝛc.* **223** 365.
Pikrinsäure. Das Grünfärben der Schafwolle und Tuche mittels —; von Haußner **223** 107.
— Nachweis von — im Biere; von Vitali **224** 460.
Pilz. Schimmel—e in der Bierbrauerei; von Thausing **223** 81.
— Analyse eßbarer —e; von Löfecke **223** 329.
— Ueber Mycodermabildung im Biere; von Reischauer, Polli und H. A. Smith **226** 108.
— Das Entweichen von Ansteckungsstoffen aus den Cloaken; von Frankland **226** 109.
— Pflanzliche Parasiten des menschlichen Körpers; von P. Growitz **226** 215.
— Ueber die Einwirkung von Tannin auf —e; von Müntz **226** 326.
Platin. Verwendung des —s als Münzmetall **223** 11.
— Schwefelsäure-Concentration in —schalen **223** 299. **225** 281.
— Die Gewinnung der —metalle in der Deutschen Gold- und Silberscheideanstalt zu Frankfurt a. M.; von Opificius **224** 414.
— Ueber die Siliciuration der —metalle; von Boussingault **225** 108.
— Reduction des Chlor—s; von Duvillier **225** 210.
— Erfolg der neueren —apparate in der Schwefelsäurefabrikation **225** 281.
— Darstellung durchsichtiger —häutchen; von Wright **225** 402.
Platinfarbe. Pflug's —; von Kümmel **225** 215.
Pneumatische Briefbeförderung. S. Rohrpost **223** 383.
Pneumatische Processe. Ueber eine Ursache des unregelmäßigen Verlaufes —r —; von Hurter **223** 200.
Porosität. Ueber die Durchlässigkeit des Glases für Gase; von Quincke **226** 326.
Portlandcement. S. Cement.
Porzellan. Lüsterfarben auf —; von H. Schwarz **226** 306.
— S. Kaolin.
Potasche. H. Fischer's Auslaugeapparat für Wolle zur —gewinnung* **223** 415.
— Directe quantitative Bestimmung der Soda in der — und umgekehrt auf sogen. indirectem Wege; von Wittstein **224** 85.

Potasche. Vermehrung der Ausbeute an Kaliumcarbonat aus Melasse; von Camichel und Henriot **224** 438.
— Bohlig's directe Darstellung von — aus den Chlorverbindungen **224** 621.
— Herstellung von — aus Melassenkohle; von Vincent **226** 433.
Prägen. Ueber das Härten der Münzstempel; nach v. Haindl **224** 652.
— S. Münzwesen.
Preisausschreiben. — auf eine Prüfungsmethode der Kuhbutter auf Verfälschung durch fremde Fette **223** 225.
Presse. Scofield's Geraderichtmaschine; von Müller-Melchiors * **223** 29.
— Th. Stevenson's — für gebogene Bleiröhren * **223** 50.
— Piéron's Schrauben— für Zuckerfabrikation * **223** 53.
— Knowles u. Derden's Reifenspannvorrichtung für gepreßte Ballen * **224** 252.
— Daelen und Burg's Warmrichtbank für schwere Profileisen * **224** 368.
— Hydraulische — zur Fabrikation des Whitworth-Stahls * **225** 423.
— Schlickeysen's verticale Röhren— * **225** 425.
— Stubbs' Ziegel— * **226** 38.
— S. Patentertheilungen **224** 118. 351. Abschneidapparat für Ziegel—n s. Ziegel.
Puddeln. Godfrey und Howson's Puddelofen * **224** 292.
— Einfluß des —s auf das Schweißen mit besonderer Berücksichtigung des Maschinen—s; von R. Howson **224** 452.
— Betriebsergebnisse mit dem Bicheroux-Puddelofen in Ougrée **224** 456.
— Verbesserte Luppenzange; von Head * **224** 594.
— Head's und Suckow's Luppenquetsche * **225** 262. 327.
— Ueber die Ausscheidung von Kohlenstoff, Silicium, Schwefel und Phosphor beim —; von J. L. Bell **225** 264. 351.
— Zusammensetzung des Flugstaubes aus Puddelöfen; von Gruner und Britton **225** 401.
— Ueber homogenes Eisen und den Grad der Homogenität des Eisens, welcher durch die verschiedenen —systeme erreichbar ist; von Kirk, J. L. Bell, Stead und v. Kerpely * **226** 55. 164. 394.
— Cassop-Dormoy's Puddelofen; von E. F. Smith * **226** 160.
— Zur Geschichte der rotirenden Puddelöfen; von Roe * **226** 266.
Pulsometer. C. H. Hall's — **223** 564. **225** 102. * 126.
Pumpe. Dampf— für Westinghouse's Luftbremse * **223** 25.
— Allweiler's Rotations— * **223** 147.
— Amerikanische Dampf—n (Aquometer Dampf—, C. H. Hall's Pulsometer); von Müller-Melchiors * **223** 563. **225** 102. 126.
— Matthewman und Johnson's Ventil für Schlamm—n; von Müller-Melchiors * **223** 565.
— Gould's — für Dampffeuerspritzen; von Müller-Melchiors * **223** 566.
— Stannah's Kesselspeise— (Pendel—) * **224** 17.
— Der Eclipse-Injector; von Müller-Melchiors * **224** 24.
— Hardick's Niagara—; von Müller-Melchiors * **224** 24.
— Die Hartford—; von Müller-Melchiors * **224** 125.
— Ueber eine neue Form der Sprengel'schen Luft— und den Vacuumzapfen; von Gimingham * **224** 308.
— Teclu's Dampfstrahl-Luft— * **224** 312.
— Wellner's Anordnung von Druckwindkesseln bei —n ꝛc. * **224** 365.
— Bulk's Saug- und Druckluft— * **225** 81.
— C. H. Hall's Pulsometer **225** 102. * 126.
— H. Fischer's verbesserte Wasserstrahl— für Laboratorien **225** 105.
— Gleason's und H. Hall's Dampf- und Vacuum— * **225** 125.
— Davey's Wassersäulenmaschine und — * **225** 231.
— Kelly's Doppelplunger— * **225** 536.
— J. Evans' Theer— * **225** 537.
— Cope und Maxwell's —nsteuerung mit Selbstregulirung * **226** 24.
— Imperial-Dampf— **226** 26.
— A. Stévart's Indicator für schwache Luftpressungen bei Ventilations—n * **226** 28.
— Riehn, Meinicke und Wolf's Apparat zum Füllen der Druckwindkessel * **226** 132.

Pumpe. Priorität in Geradführungen bei —n **226** 209.
— —nkolben mit Kautschukdichtung * **226** 242.
— Theer— für Gasanstalten **226** 430.
— Körting's Universalinjectoren * **226** 455.
— Vorrichtung zur Verhütung des Zerschlagens der Ventile und Ventilsitze **226** 640.
— S. Patentertheilungen **223** 115. 555. **224** 351.
Purpurin. Ueber eine neue Isomerie des —s; von Rosenstiehl **223** 539.
— — zur spectralanalytischen Nachweisung von Thonerde und Magnesia; nach H. W. Vogel **223** 550.
— Nachweis geringer Mengen von Alizarin im —; von Schunk und Römer **224** 462.
— Ueber Purpuroxanthincarbonsäure, eine neue, das natürliche — begleitende Substanz; von Schunk und Römer **224** 659.
Pyrit. S. Schwefelkies.
Pyrometer. Bradbury's — für heiße Gebläseluft **223** * 620. **225** 464.
— Ueber Thermometer und —; von F. Fischer * **225** 272. 463.
1) Aenderung des Volums (Glatzel) 272. 2) Aenderung des Aggregatzustandes (M. Heeren) * 276. 3) Diffotiation 277. 4) Optische und akustische Erscheinungen 277. 5) Elektrische Erscheinungen 463. 6) Vertheilung der Wärme (Salleron. C. H. Schneider. F. Fischer) * 464.

Quarz. S. Bergkrystall.
Quecksilber. Zur Untersuchung der Rauchgase von —öfen; nach Teuber **225** 214.
— Krönke's Silberextraction **226** 401.
— Die Silberextraction nach dem Reese River-Proceß in Colorado; von Egleston **226** 517.
Quetsche. Backen— mit Sortirrätter * **224** 601.

Räder. S. W. Robinson's Odontograph (Zahnverzeichner) * **223** 43. Desgleichen von Kirchner **225** 104.
— Grube's Fräsmaschine und Corliß' Hobelmaschine für conische Zahn—; von Müller-Melchiors * **223** 445. 449.
— Amerikanische Eisenbahnwagen—; von Müller-Melchiors * **224** 126.
— mit Papierfüllung * 126. Handyside's — * 127. Bryant's selbstschmierende — 127. Miltimore's beweglicher —satz * 128.
— Doppelte Radreif-Bohrmaschine der Ottakringer Maschinenfabrik; von Pechan * **224** 154.
— Verfahren zur Befestigung losgewordener Reifen von Eisenbahnwagen—n; nach Krauß **224** 224.
— Thwaites und Carbutt's —abrichthammer * **224** 369.
— Ainscow's Radreifenbefestigung * **225** 132.
— J. C. Scott's Theilapparat für —form- und —fräsmaschinen * **225** 330.
— Verhalten von Stahlradreifen unter der Einwirkung der Bremsen; von Stambke **225** 512.
— Gee's verstärkte Triebradzähne * **226** 135.
— Delinière's Zahn— mit Kautschukbuffern **226** 323.
— Befestigung von Radreifen auf Eisenbahnwagen—n mittels heißen Wassers **226** 550.
— S. Patentertheilungen **224** 118. Dampfrad.
Radialbohrmaschine. Asquith' — * **226** 343.
Radiometer. Ueber das —; von Crookes **224** 557.
Radreif. S. Räder **224** 154. 224. **225** 132. 512. **226** 550.
Ratte. Hundszunge zur Vertreibung der —n **226** 559.
Rauch. Arnoldi's Einrichtung zum Absperren des —schiebers beim Feuern von Dampfkesseln * **223** 42.
— Untersuchung des —es von Kalkringöfen; nach Seger **224** 226.
— Wirkung des —es von Kalköfen auf Weintrauben; von Husson **224** 553.
— Zur Untersuchung der —gase von Quecksilberöfen; nach Teuber **225** 214.

Rauch. Orsat's Apparat zur —analyse; von Muencke * **225** 557.
— Analyse des —es einer Virginia-Cigarre; von H. Schwarz **226** 305.
— —hüte s. Heizung.
Reblaus. Zur —-Frage; von Blankenhorn, J. Moritz, Weigelt und Dahlen **225** 408.
— Verwendung von Schwefelkohlenstoff gegen die —; von Mercier **226** 433.
Rechenapparat. Poppe's Arithmograph; von Graf * **223** 152.
Rechenschieber. Claparède's — zum Cubiren des Stammholzes * **226** 345.
Rectification. Savalle's u. Gebrüder Siemens' —apparat * **223** 617. **224** 613.
Regen. Ueber Erkennung herannahenden —s durch das Glitzern der Sterne; von Montigny **223** 221.
— Einfluß der Waldungen auf die —menge; von Fautrat **223** 440.
— Ueber die —höhe Roms; von Secchi **224** 343.
— Wild's Hygrograph für meteorologische Stationen; von Hasler * **224** 610.
— S. Hygrometer. Meteorologie.
Regulator. Clark's Dampfdruck— * **223** 135.
— Farcot's — für Schiffsmaschinen * **223** 135.
— Teclu's Strom— für Leuchtgas * **223** 379.
— Hill's elektrischer — für Schiffsdampfmaschinen **223** 437.
— Buß' Cosinus— (ausgeführt von Gruson); von Müller-Melchiors * **224** 19.
— Randall's Thermostat * **224** 478.
— Serrin's Kohlenlicht— * **224** 494.
— Die gewöhnlichen Centrifugal—en; von Zehnder **225** * 1. **226** 640.
— Gardner's astatischer — * **225** 124.
— Collmann's Sicherheitsvorrichtung für Dampfmaschinen—en * **225** 530.
— Cope und Maxwell's Pumpensteuerung mit Selbstregulirung * **226** 24.
— H. Hughes' Geschwindigkeits— für Locomotiven **226** 211.
— O. Naumann's selbstthätiger Wärme— für Gas-, Oel- und Ligroinheizung * **226** 276.
— S. Patentertheilungen **223** 227. **224** 118.
Regulirfeuerung. S. Heizung.
Reibmaschine. Zwei Farben-—n neuerer Construction * **224** 540.
Reibung. Schmelzen von Stahl durch — **223** 545.
— Verhalten der Stahlradreifen unter der Einwirkung der Bremsen; von Stamble **225** 512.
Reif. S. Meteorologie.
Reifenspannapparat. Knowles und Derden's — für gepreßte Ballen * **224** 252.
Reinigen. Bürstapparat zum — von Wand- und Mauerflächen * **225** 342.
— Leuschner's Reinigung von Wasserleitungsröhren * **225** 270.
— Reißig's — von Anstrichen mittels alkoholischer Seifenlösung **226** 439.
— S. Getreidereinigungsmaschine **226** 139. Leuchtgas **223** 549. **226** 306. Müllerei **223** 468. **226** 139. Seife.
Reis. Bereitung von Dextrin-Maltose aus —; von Valentin **225** 179.
Relais. Edison's neues — **225** 515.
— Theiler's polarisirtes — * **226** 583.
Respirator. S. Mundschließer.
Retortenofen. Liegel's Gasfeuerung für Retortenöfen; von Ramdohr * **223** 482.
Rettungsapparat. Holthausen und Kintzinger's — bei Feuersgefahr * **224** 396. **226** 588.
— Houghton's — bei Feuersgefahr **225** * 552. **226** 590.
Reversiren. S. Dampfmaschine. Umsteuerung **223** 30. **224** 144. 474.
Revolverdrehbank. Schraubenschneidmaschine (—) zur Massenfabrikation; von R. Lorenz * **226** 136.
Rhodan. Darstellung von Ferrocyankalium aus —ammonium; von Alander **226** 318.
Richtbank. Daelen und Burg's Warm— für schwere Profileisen * **224** 368.
Riemen. Bryant's selbstschmierende —scheibe; von Müller-Melchiors * **224** 127.
— Linderhaus' —auflegerr * **224** 252.
— Hipp's —abstellvorrichtung * **224** 587.
— — aus Eingeweiden der Schafe **225** 110.
— Millet's Centrifugal-Schmierbüchse für Leerscheibe—n * **226** 467.
— S. Patentertheilungen **224** 118.

Rind. Ueber die Athmung des —es; von Sanson **224** 343.
— S. Schlachten.
Ring. Remus' Herstellung von Metall—en ohne Löthstelle **223** 437. * **224** 384.
Röhren. Th. Stevenson's Presse für gebogene Blei— * **223** 50.
— Zurichtung gewalzter Eisen— **223** 109.
— Reishauer und Bluntschli's Apparat zum Abschneiden von Eisen— * **223** 354.
— Remus' Dichtungsringe für —leitungen **223** 437. * **224** 384.
— Länge der Petroleum—leitungen in Amerika **223** 438.
— Turner's Kautschukringe für —dichtungen * **223** 456.
— Lovegrove's Kautschukdorn zum Auftreiben und Abdichten von Siede— **223** 545.
— —dichtung für Oberflächencondensatoren * **223** 567.
— Work's Dichtmaschine für Siede— * **224** 31.
— Zur Verwendung von Blei— zu Wasserleitungen; von Reichardt **224** 341.
— Dichtung leck gewordener Kessel—; von Boaz, von Ernst und von McConnel * **224** 585.
— Selkirk's Siederohrdichtmaschine * **225** 245.
— Leuschner's Desincrustation von Wasserleitungs— * **225** 270.
— Schlickeysen's verticale —presse * **225** 425.
— States und Cook's —zange, Schlüssel und Schraubenzieher * **226** 245.
— S. Patentertheilungen **223** 115. 227. **224** 351.
Rohrpost. Ueber pneumatische Anlagen zur Beförderung von Briefen, Depeschen ꝛc. * **223** 383.
— S. Patentertheilungen **223** 555.
Rohrzange. States und Cook's —, Schlüssel und Schraubenzieher * **226** 245.
Rosanilin. S. Rosolsäure.
Rosolsäure. Nachweisung der — neben Fuchsin; von Guyot und Bidaux **225** 111.
— Zur Geschichte der — und der Beziehungen dieser Säure zum Rosanilin; von R. v. Wagner **225** 190.
Rost. Schutz des Eisens gegen —; von Barff **224** 551. **225** 107.
Rösten. Zur Verunreinigung des Wassers durch Flachs— **223** 112.
Röstofen. Hauch's Korb— zum Entschwefeln goldhaltiger Schwefelkiese; von Bode **224** 229.
— Hörhager's — für Eisenerze * **224** 509.
— Brückner's cylindrischer — für Silbererze; von Egleston * **224** 603.
Rotationspumpe. Allweiler's — * **223** 147.
Roth. Cochenille— für Wolldruck; von Kielmeyer **224** 96.
— Analyse einiger Sorten Anilin—; von Ladureau **224** 111.
— S. Fuchsin. Zinnober.
Rüben. Verhalten der Diffusionsrückstände bei der Aufbewahrung und Verfütterung; von Gerland **223** 328.
— Ueber die stickstoffhaltigen Bestandtheile der Runkel—; von E. Schulze und Urich **224** 230.
— Beziehungen zwischen dem specifischen Gewichte der Zucker— und dem Zuckergehalt derselben; von Stollar **225** 407.
Rubidium. Ueber fabrikmäßige Gewinnung von Lithium, — und Cäsium aus dem Lepidolith; von H. Peterson **224** 176.
Rundeisen. Ueber Zurichtung von gewalztem —; nach Butler **223** 109.

Saccharimeter. Laurent's neues — * **223** 608.
— Thoré's neues — **226** 216.
Säcke. Laing's Nähmaschine für — u. dgl. * **224** 259.
Säge. —maschinen (Band—, Circular—n, Kron- oder Cylinder—) für Faßfabrikation * **223** 253.
— Laub— von Bush und Smith * **223** 261.
— Laub— mit Velocipedantrieb zum Schneiden von Holz und Metall **223** 438.
— Knowlton's Schweif— für Schiffshölzer **223** 545.
— McChesney's Schweif— * **224** 157.
— Darby's Stein— * **224** 158.
— Boynton's Fuchsschwanz und Bauch— * **224** 372.

Säge. Dißton's Werkzeuge zum Schränken, Stauchen u. Feilen der —zähne * **224** 373.
— Kreis—wagen und Einspanndocken (Blockhalter); von Allis, Filer und Howell * **224** 479.
— Zimmermann's Apparat zum Schränken der Band—blätter **224** 551.
— Marston's transportables Bundgatter * **224** 587.
— Boynton's —feile und Schränkeisen * **225** 135.
— Ueber Stein—n mit Diamantsp tzen und deren Ersatz; von Brunton, Trier und Struthers **225** 303.
Salicylsäure. — als ungenügendes Mittel gegen das Schimmeln des Grünmalzes; von Thausing **223** 81.
— Zur Geschichte der — **223** 443.
— Prüfung der — auf ihre Reinheit; von Hager **224** 458.
— J. Troost's mit — gefüllter Zapfspund für Wein * **225** 385.
Salmiak. Ueber Trennung von — u d Kochsalz; von Gerlach * **223** 88.
— Solvay's Darstellung von — **224** 464.
— Bestimmung des absorbirten Kalkes in der Knochenkohle mittels —; von Mategczek **225** 516.
Salpeter. Ueber die Umsetzung der ammoniakalischen Destillationsproducte des Gaswassers mittels —; von Gerlach **223** 86.
— S. Schwefelsäure **225** 278.
Salpetersäure. — im Trinkwasser; von F. Fischer **223** 591.
— — zur Prüfung einer betrügerischen Färbung der Weine; von Bachmeyer **225** 98.
— Ueber die Bestimmung der salpetrigen Säure und —; von Lunge **225** 182. 284.
I) Bestimmung der — 183. II) Bestimmung der salpetrigen Säure 284. III) Bestimmung der salpetrigen Säure und — neben einander 290. IV) Analysen einer Fabriknitrose (Gay-Lussac-Thurmsäure) 291.
— Untersuchungen über die Gesetzmäßigkeit der Volumsänderungen bei Mischungen von — und Wasser; von Karmarsch **226** 561.
Salpetrige Säure. Zur Herstellung von salpetrigsauren Alkalien; nach Etard **225** 213.
— S. Salpetersäure **225** 182. 284.
Salz. Ueber die Umsetzung der ammoniakalischen Destillationsproducte des Gaswassers mittels Stein—, Meer— oder —soolen; von Gerlach **223** 83. 88.
— Herstellung von Soda aus Koch— und kohlensaurem Ammoniak; von Scherbatscheff **224** 231.
— Production der —werke in Großbritannien und in Preußen **225** 106. 510.
— Ueber die angebliche Diathermansie des Stein—es; von Harrison **226** 214
— Einwirkung der Thierkohle auf —e; von Liebermann **226** 327.
— Untersuchungen über die Gesetzmäßigkeit der Volumsänderungen bei Mischungen von Koch—auflösungen; von Karmarsch **226** 570.
Salzsäure. Untersuchungen über den Uebergar g des in den Pyriten vorkommenden Arsens in die Schwefelsäure und in die aus letzterer dargestellte —; von Hjelt **226** 181.
— Untersuchungen über die Gesetzmäßigkeit der Volumsänderungen bei Mischungen von — und Wasser; von Karmarsch **226** 454.
— Delamare's verbesserte Beer'sche trockene chemische Reinigung der Wolle mittels —dämpfen * **226** 543.
— Nachweisung freier — im Essig; von Hehner **226** 559.
Sand. Nachweis von feinem — 2c. im Mehle; von Neßler **225** 99.
— S. Deformation.
Sauerstoff. —verlust in den Röstgasen **225** 280.
— Darstellung von — mittels Bariumdioxyd; von Boussingault **225** 305.
— Untersuchung über die Aufnahme und Abgabe von — durch die Wurzeln; von Deherain und Besque **226** 432.
— Anwendung von —reicher Luft in Gebläseöfen; von Hornbostel **226** 551.
— —gehalt des Meerwassers; von Buchanan **226** 554.
Saugcondensator. S. Condensator.
Säure. Phenolphtaleïn, als Indicator zur Titration von —n; nach Luck **225** 516.
Schacht. Tillier's und Passelecq's eiserne —verkleidung * **226** 510.
Schälmaschine. M. Martin's — zur Graupenfabrikation * **225** 547.

Schärfmaschine. Reitze's — für Messer, Scheren u. dgl. * **226** 575.
— S. Müllerei **225** 343.
Scheibe. Pedder und Abel's Abschräghammer für runde —n * **224** 383.
Scheidetrichter. Bull's — * **224** 188.
Schellack. Ueber das Bleichen des —s; von Eder **225** 500.
Schere. Law's directwirkende doppelte Hebel— * **224** 37.
— Große Lochmaschine und —; von Berry **224** 103.
— Hirzel's Hand— für Schrauben und Nietbolzen * **226** 343.
— Reitze's Schärfmaschine für —n u. dgl. * **226** 575.
Schieber. Arnoldi's Einrichtung zum Absperren des Rauch—s beim Feuern von Dampfkesseln * **223** 42.
— Cuvillier's entlasteter Muschel— für Dampfmaschinen * **223** 134.
— Ph. Mayer's —hahn für Wasserleitungen * **224** 32.
— Thallmayer's —diagrammograph * **224** 137.
— Weatherbogg's Entlastungs— * **225** 125.
— Campbell's —spiegel-Fräsmaschine * **225** 419.
— Ancona's Dampf— * **225** 531.
— Webb's runder Muschel— * **226** 21.
— S. Patentertheilungen **224** 118. 351. Rechen— **226** 345
Schiene. S. Eisenbahn—.
Schienenbohrmaschine. Kershaw's — * **225** 38.
Schießbaumwolle. S. Sprengtechnik **224** 345.
Schiff. J. Hofmann's Schieberumsteuerung für —smaschinen ohne Anwendung von Excentern oder Gegenkurbeln * **223** 30.
— Sells' Compound-—smaschine * **223** 36.
— Cuvillier's entlasteter Muschelschieber für kleine —smaschinen * **223** 134.
— Farcot's Regulator für —sma'chinen * **223** 135.
— Ueber die Dampfkesselexplosion des Thurm—es Thunderer **223** 435.
— Hill's elektrischer Regulator für —sdampfmaschinen **223** 437.
— Transportabler Laufkrahn, sogen. Groosokat, zum Ausladen von —en * **223** 455.
— Knowlton's Säge für —shölzer **223** 545.
— Untersuchung der Steinkohle für die deutsche Marine; von Weinlig **224** 104.
— Papierbekleidung für Panzer—e; von Warren **224** 225.
— Young's —smaschine * **224** 583.
— Heyl's Schutzanstrich für —e **225** 107.
— Shaw's Spiraldüse für Auspuffdampf zur Vermeidung des Geräusches abblasender Sicherheitsventile * **226** 23.
— Elektrisches Licht auf —en **226** 642.
— S. Patentertheilungen **223** 116. 227. 555. **224** 118. 351.
Schimmelpilze. — in der Bierbrauerei; von Thausing **223** 81.
Schirm. S. Patentertheilungen **223** 116. 227. 555. **224** 118. 351.
Schlachten. — von Vieh mittels Dynamit; von Johnsen **225** 612.
Schlacke. Ueber —nwolle und deren Herstellung; von Schliephacke * **223** 70.
— Analyse einer Hohofen—; von Sturm **223** 439.
— Woodward's Maschine zur Herstellung von —nsteinen * **226** 39.
— Ueber —nwolle **226** 105.
Schlagende Wetter. Ansell's Apparat zur Erkennung der —n — in den Gruben und des Leuchtgases in den Wohnungen **223** 546.
— Zur Explosionsfähigkeit —r —; von Coquillion **224** 461.
— Coquillion's Grisoumeter, zur Untersuchung der Grubenluft **224** 657.
— Elektrischer Apparat zum Anzeigen —r — * **226** 510.
Schlauch. Price's —verbindung * **225** 413.
— Amerikanischer —haken * **225** 414.
Schleifapparat. Adler's — für Uhrmacher * **224** 385.
— Reitze's — für Messer, Scheren u. dgl. * **226** 575.
— S. Schmirgelmaschine.
Schlempe. S. Branntwein **223** 649.
Schlichte. „Crystal-Size", angebl. eine neue —; von Frank u. Torlotin **224** 111. 660.
— S. Ajer-Ajer.
Schlichtmaschine. Baerlein's Ketten— und Leimmaschine * **224** 67

Schloß. Yale's Sicherheits— * **224** 480.
— Maxwell's selbstthätiges Sicherheits— für Eisenbahnwagen * **226** 471.
— S. Patentertheilungen **224** 119. 351. Stech—.
Schmelzofen. Capitaine's continuirlicher — für chemische und metallurgische Zwecke * **224** 295.
— S. Ofen.
Schmiedemaschine. Bouchacourt und Delille's Holzschrauben— * **226** 341.
Schmierapparat. W. R. Thompson's Oelspritzkanne für Nähmaschinen ꝛc. * **223** 50.
— Versuche mit Schulz und Brendl's — für Locomotiven **223** 218.
— Lejeune's Circulations— für Wellen ꝛc. * **223** 351.
— Bourdon's — für Kurbellager * **223** 351.
— Bryant's selbstschmierende Räder, Scheiben ꝛc.; von Müller-Melchiors * **224** 127.
— Millet's Centrifugal— für Leerscheiben * **226** 467.
— S. Patentertheilungen **223** 555.
Schmiermaterial. Matschcko's Patent-Mineraltalg, ein neues — von Wagenmann **223** 108.
— Honoré's Maschinenschmiere **224** 228.
— Ueber Ingram und Stapfer's und Thurston's Apparat zur Prüfung des Werthes der —ien * **225** 537.
— Deprez und Napoli's Apparat zur Prüfung des Werthes der —ien * **226** 30.
— Zur Prüfung der Schmieröle; von Hellwich, Wiederhold und Merz **226** 307.
Schmirgelmaschine. Bollmann's Plan—; von Müller-Melchiors * **224** 121.
Schnee. S. Meteorologie.
Schneepflug. Mabbs' und Pielert's — **225** 302.
Schneidapparat. Reishauer und Bluntschli's — für Eisenröhren * **223** 354.
— S. Ziegel **224** 595. **226** 351.
Schneidkluppe. Reinecker's verbesserte — * **223** 569.
— Ueber —n mit nachstellbaren Backen; von Rose **224** 104.
Schneidmaschine. Reese's — für Stahl ꝛc.; von Hedrick **223** 545.
— S. Patentertheilungen **223** 227. 555.
Schnellwage. Chameroy's controlirende —; von Tresca * **224** 160.
Schnippmaschine. M'Kean und M'Grath' Jute—; von Pfuhl * **224** 389.
Schnupftabak. Ueber die Bestandtheile des —s **225** 615.
Schornstein. Pinzger's Berechnung der Dimensionen von Fabrik—en * **223** 139. 332.
— Tagleicht's Funkenfänger für Locomobil—e * **223** 563.
— Petzold's Funkenlöschapparat für Locomobil—e * **225** 242.
— Wolpert's statisches Anemometer zur Messung des Zuges in —en **226** 236. 636.
— S. Patentertheilungen **223** 228.
Schrambohrmaschine. Neuerburg's — * **225** 422.
Schränkeisen. Dixon's — * **224** 373.
— Zimmermann's Apparat zum Schränken der Bandsägeblätter **224** 551.
— Boynton's Sägefeile und — * **225** 135.
Schrauben. Ueber die Einführung eines metrischen Systemes für Befestigungs—; nach Delisle, Ludewig, Peters u. Lohren **224** 219. 330. 449. 546. **226** 638.
— Hartnell's Maschinen zur Bearbeitung von —muttern * **224** 378.
— Bouchacourt und Delille's Holz—-Schmiedemaschine * **226** 341.
— Hirzel's Handschere für — * **226** 343.
— S. Patentertheilungen **224** 119. —schneiden.
Schraubenpresse. Piéron's — für Zuckerfabrikation * **223** 53.
Schraubenschlüssel. Sweet's — * **223** 355.
— S. Schraubenzieher.
Schraubenschneiden. Arzberger's Schraubenschneidzeug * **223** 352.
— Reinecker's verbesserte Schneidkluppe * **223** 569.
— Ueber Schneidkluppen mit nachstellbaren Backen; von Rose **224** 104.
— Ueber das Schneiden linksgängiger Schrauben mit rechtsgängigen Gewindebohrern * **224** 378.
— Weise und Monski's Maschine zum — * **225** 42.
— Porter's Klemmvorrichtung für Schraubenschneidmaschinen * **225** 418.
— Schraubenschneidmaschine (Revolverdrehbank) zur Massenfabrikation; von R. Lorenz * **226** 136.

Schraubenzieher. States und Cook's Rohrzange, Schlüssel und — * **226** 245.
Schrift. Ritter's Autographie-Druckverfahren für —stücke ꝛc. **223** 332.
Schuh. S. Patentertheilungen **224** 118. 351.
Schnellspulmaschine. Hacking's — (Pirnwinder); von Falcke * **225** 346.
Schutzanstrich. S. Anstrich.
Schütze. Delontre's —nspindel mit Spitzen * **226** 138.
Schwarz. Recepte für die Fabrikation —er Papiere; von Erfurt **226** 434.
— Directes — von Wattine-Delespierre **226** 560.
— Arlonin—, direct auf Wolle gefärbt **226** 647.
— S. Anilin— **223** 331. 444. 638. **224** 439. 448. 639. **225** 298.
Schwefel. — als Mordant auf Wolle; von Walz und Stillwell **223** 112.
— Reinigung des Leuchtgases von —verbindungen; nach Livesey u. Verigo **223** 549.
— Methoden zur Bestimmung des —s im Roheisen; von Hibsch **225** 61.
— Ueber die Bildung der natürlichen —wässer; von Plauchud **225** 108.
— Marriot's —bleiche für Seide **225** 111.
— Mit —metallen geschmolzene Gläser; von Ebell **225** 168.
— Ueber die Ausscheidung von — ꝛc. im Frischfeuer, im Puddelofen und in der Bessemerbirne; von J. L. Bell **225** 264. 351.
— Ueber die Zersetzung der Sodarückstände bei der Wiedergewinnung des —s; von Kraushaar **226** 412.
— S. Patentertheilungen **224** 119. Schwefelsäure ꝛc.
Schwefelkies. Hauch's Korbröstofen zum Entschwefeln goldhaltiger —e; von Bode **224** 229.
— Nachtheilige Wirkungen von —rückständen als Wegeaufschüttungsmaterial; von Sarrazin **224** 457.
— Gewinnung von Eisen aus —abbränden; von Cahen **225** 210.
— Sauerstoffverlust in den Röstgasen **225** 280.
— Untersuchung über natürliche Sulfide; von Meunier **225** 406.
— Uebergang des in den —en vorkommenden Arsens in die Schwefelsäure ꝛc. **226** 174.
Schwefelkohlenstoff. Ueber ein neues Mittel, — im festen Zustande zu erhalten und gegen die Reblaus zu verwenden; von Mercier **226** 433.
Schwefelsäure. Ueber Concentration von — auf 60° B. und über Denitirung der nitrosen — des Gay-Lussac'schen Apparates; von Bode * **223** 90. 185. 290. 393. 504. 621. **225** 376. 491.
Einleitung **223** 90. A) Beschreibung und kritische Vergleichung der Methoden zur Concentration der Kammer—: 1) Concentration in Bleipfannen mit Brennmaterial. a) Pfannen mit Unterfeuer * 95. 185. b) Pfannen mit Oberfeuer 189. 2) Concentration in Bleipfannen mit der Abhitze von Röstöfen oder von Schwefelbrennern * 190. 290. 3) Concentration mit gespanntem Wasserdampf in Bleischlangen * 294. 4) Concentration in Schalen von Platin 299. 5) Andere Methoden der Concentration 299. Kurzer Rückblick 300. B) Beschreibung und kritische Vergleichung der Methoden zum Denitiren der nitrosen (Thurm-) — 393. 1) Kochtrommeln * 397. 2) Cascaden * 400. Vergleichung der Kochtrommeln und der Cascaden in Bezug auf ihre Kosten und Leistungen 504. C) Der Gloverthurm * 508. Bestimmung der Dimensionen des Gloverthurmes * 509. 621. Beschreibung des Gloverthurmes * 623. Resultate des Gloverthurmes: 1) Der Gloverthurm zum Concentriren allein benutzt **225** 376. 2) Der Gloverthurm zum Concentriren und Denitriren benutzt 379. 3) Der Gloverthurm als Denitrificator sowie als Vorwärmer benutzt 381. 4) Der Gloverthurm zum Concentriren und Denitriren benutzt, aber bei minderer Concentration der Röstgase an schwefliger Säure 491. D) Temperaturen und Concentration der Röstgase an schwefliger Säure, welche man erzielen kann bei der Röstung an armen Erzen, Blei- und Kupferstein 498.
— — als Conservirungsmittel in der Gerberei; von Eitner **223** 111.
— — zur Darstellung der rauchenden —; von Debray und Cl. Winkler **223** 409.
— —fabrik in Moldova; von Cech **223** 541.
— — im Trinkwasser; von F. Fischer **223** 594.
— Zur —fabrikation; von Kingzett **224** 195.

Schwefelsäure. Ueber —fabrikation nach de Hemptinne; von Bode * **224** 298.
— Zum Bleikammerproceß; von Burnhard **224** 558.
— Darstellung von Nordhäuser —; nach Squire **224** 658.
— Notizen aus der —fabrikation; von Bode **225** 278.
Ersatz für Salpeter oder Salpetersäure 278. Etagen- oder Plattenöfen 279. Sauerstoffverlust in den Röstgasen 280. Platingefäße 281.
— Concentration von — auf 66° B. in eisernen Gefäßen; von Lichtenberger und Bode **225** 312.
— Maßanalytische Bestimmung der Sulfate der Alkalien und Erdalkalien; von Jean und Pellet **225** 367.
— Das moderne unterschwefligsaure Natron; von R. v. Wagner **225** 382.
— Ueber die denitrirende Function des Gloverthurmes; von Lunge **225** 474. 570. **226** 648.
— Ueber den —gehalt des Weines; von Neßler **225** 518.
— Ueber die Controle der Verluste an schwefliger Säure in dem Bleikammerprocesse; von Mactear und Lunge **226** 167. 634.
— Untersuchungen über den Uebergang des in den Pyriten vorkommenden Arsens in die — und in die aus letzterer in der Sodafabrikation dargestellten Producte; von Hjelt **226** 174.
— Widerstandsfähigkeit des Eisens gegen —; von Ledebur **226** 431.
— Untersuchungen über die Gesetzmäßigkeit der Volumsänderungen bei Mischungen von — und Wasser; von Karmarsch **226** 449.
— Neale's Herstellung wasserfreier — **226** 558.
— Nachweisung freier — im Essig; von Hehner **226** 559.
— Formel für die Berechnung des verbrannten Schwefels aus dem Sauerstoffgehalt der Bleikammer-Austrittsgase; von Lunge **226** 634.
— S. Schwefelkies. Sulfat. Kalisulfat s. Kalium.
Schwefelwasserstoff. Weldon's Verwerthung des beim Zersetzen von Sodarückstand erhaltenen —es **224** 318.
Schwefligsäure. Darstellung der — zu Desinfectionszwecken; von Keates **223** 651.
— Verwendung der — bei der Kupfergewinnung; von Zoppi **224** 458.
— — als Desinfectionsmittel; von Baierlacher **224** 458.
— Das moderne unterschwefligsaure Natron; von R. v. Wagner **225** 382.
— Ueber die Controle der Verluste an — in dem Bleikammerprocesse; von Mactear und Lunge **226** 167. 634.
Schweifsäge. S. Säge.
Schweißeisen. Nomenclatur für Eisen und Stahl **223** 325.
Schweißen. Einfluß des Puddelns auf das — mit besonderer Berücksichtigung des Maschinenpuddelns; von R. Howson **224** 452.
Schweißstahl. Nomenclatur für Eisen und Stahl **223** 325.
Schwerspath. Nachweis von — ꝛc. im Mehle; von Neßler **225** 99.
See. S. Meer.
Seide. Notizen aus der —färberei **224** 99.
Beschweren. Bleichen. Entschälen. Färben. Glänzen. Rauschendmachen. Strecken. Weißfärben.
— Marriot's Schwefelbleiche für — **225** 111.
— Ueber die Beschwerung der — **225** 215.
— Wassergehalt der —; von Benard **226** 216.
— Wärmeleitungsvermögen der —; von J. Schuhmeister **226** 326.
Seife. Ueber Feyerabendt's Holzstoff— **223** 111.
— Kempf's thonerdehaltige — **226** 439.
— Reißig's alkoholische —lösung zum Abwaschen von Anstrichen **226** 439.
Seil. Heydon's hydraulischer Compensator für Draht—führungen **225** 103.
— Hanf—transmission für eine Weberei **225** 207.
— Ueber die Einsenkung ruhender Treib—e; von Grove * **225** 409.
— —bahn s. Patentertheilungen **223** 116.
Senf. Notizen über —mühlen; von Rühlmann * **225** 440.
Setzmaschine. Krom's und Bremon's Luft— * **225** 358. **226** 274.
Shapingmaschine. Sellers' combinirte Hobel-, Ruthstoß- und — **225** 105.
— Ferris und Miles' — * **225** 246.

Shapingmaschine. — Collier's — * 225 541.
— Doppelte — der Ottakringer Maschinenfabrik; von Pechan * 226 35.
— für Kegelräder s. Hobelmaschine. * 223 449.
Sicherheitslampe. Bidder's magnetisches Schloß für —n * 223 382.
Sicherheitsvorrichtung. Westinghouse's automatische Eisenbahnbremse und Signalsystem; von Müller-Melchiors * 223 18.
— Amerikanischer Fangapparat für Aufzüge * 223 44.
— Chubb's feuer- und einbruchsicheres Kassenzimmer 223 108.
— M. Heeren's selbstthätiger Wecker bei drohender Feuersgefahr * 223 381.
— Bidder's Sicherheitsschloß für Grubenlampen * 223 382.
— Ueber Ersatz conischer Sicherheitsventile durch flachsitzige Ventile zur Verhütung von Kesselexplosionen 223 437.
— Dankelmann's Warnungssignal für Eisenbahnzüge; von Steiner 223 543.
— Oestberg's Feuerwehrharnisch * 223 579.
— Selbstthätige Feuermelder englischer Construction und von de Gaulne und Mildé * 224 162.
— Holthausen und Kintzinger's Rettungsapparat bei Feuersgefahr * 224 396. 226 588.
— Eickhoff und Ardelt's Fangvorrichtung für Förderkörbe * 224 398.
— Yale's Sicherheitsschloß * 224 480.
— Elektrisches Signal für die Seilfahrt in Schächten * 224 497.
— Signallicht für Eisenbahnzüge 225 210.
— Collmann's — für Dampfmaschinenregulatoren * 225 530.
— Houghton's Rettungsapparat bei Feuersgefahr 225 * 552. 226 590.
— Shaw's Spiraldüse für Auspuffdampf zur Vermeidung des Geräusches abblasender Sicherheitsventile * 226 23.
— Coret's — zum Anzeigen warm laufender Achslager 226 104.
— — für Aufzüge; von Dietz * 226 134.
— Schlenker's —en für Aufzüge; von Schrott * 226 243.
— Maxwell's selbstthätiger Sicherheitsverschluß für Eisenbahnwagen * 226 471.
— Apparat zum Anzeigen schlagender Wetter * 226 510.
— Roger's Maschine zum Zurichten der Mühlsteine mit — gegen den schädlichen Staub * 226 576.
— Ueber Selbstrettungsapparate bei Feuersgefahr; von Magirus * 226 586.
— S. Patentertheilungen 223 228. 555. 224 119. 352. Blitzableiter. Signalwesen.
Sichtemaschine. Neues über —n; von H. Fischer * 226 347. (S. Müllerei.)
Sieb. Martel und Catala's verbesserte Draht—e für Papierfabriken 223 438.
Siederohrdichtmaschine. Selkirk's — * 225 245.
— S. Dichtung.
Signalwesen. Westinghouse's Signalsystem für Eisenbahnzüge * 223 24.
— Benutzung der Eisenbahnschienen zum Signalisiren der Züge; von Wm. Robinson 223 326.
— Automatische Eisenbahnsignale 223 327.
— M. Heeren's elektrischer Wecker bei drohender Feuersgefahr * 223 381.
— Dankelmann's Warnungssignal für Eisenbahnzüge; von Steiner 223 543.
— Elektrisches Signal für die Seilfahrt in Schächten * 224 497.
— Rousseau's automatisches Blocksignal 224 593.
— Signallicht für Eisenbahnzüge 225 210.
— Französisches Blocksystem für eingleisige Bahnen; von Lartigue, Tesse und Prudhomme 226 158.
— Lartigue, Forest und Digney's automatische elektrische Locomotivpfeife 226 321.
— Lartigue's elektrische Weichenstellungscontrole 226 429.
— Protheroe's elektrischer Signalapparat für Taucher 226 642.
— S. Flügel.
Silber. Verwendung des —s als Münzmetall 223 7.
— Klaubtisch mit Band ohne Ende für —erze im Waschwerke zu Przibram * 223 300.
— Ueber bleihaltigen Höllenstein; von Wittstein 223 526.
— Gewinnung des —s aus Cyan—lösungen; von v. Bibra 224 109.
— Verfälschung von —barren mit Blei; nach v. Haindl 224 230.
— Zur Volhard'schen —bestimmung; von Drechsel 224 462.

Silber. Ueber die Methode, den Feingehalt des mit Kupfer legirten —s durch das specifische Gewicht zu bestimmen (sogen. hydrostatische —probe); von Karmarsch **224** 566.
— Verbesserung in der —erzaufbereitung zu Przibram **224** 600. (S. Erz.)
— Brückner's Cylinderofen zum Rösten von —erzen; nach Egleston **224** * 603. **226** 517.
— Flack und Guillem's Bleient—ungsverfahren mittels Zink; von Stoddart **225** 67.
— Lenoir's neues Verfahren zum Amalgamiren der ver—ten Glasspiegel; von Debray **225** 78.
— Darstellung durchsichtiger —häutchen; von Wright **225** 402.
— Untersuchung über natürliche Sulfide; von Meunier **225** 406.
— Die Probirung von Blick— auf den Gold- und – gehalt; von Lindemann **226** 66.
— Untersuchungen über die Gesetzmäßigkeit der Volumsänderungen bei —-Kupfer-legirungen; von Karmarsch **226** 334.
— Krönke's —extraction **226** 401.
— Krüger's —wage **226** 438.
— —extraction nach dem Reese River-Proceß in Colorado; von Egleston **226** 517.
— Ueber die —production der Vereinigten Staaten von Nordamerika; von Richter **226** 553.
— Pratt's Verfertigung von Glasspiegeln **226** 645.
Silberwage. Krüger's — **226** 438.
Silicium. Ueber —verbindungen des Eisenmangans; von Rosenthal **224** 654.
— Ueber die Siliciuration der Platinmetalle; von Boussingault **225** 108.
— Ueber die Ausscheidung von — ꝛc. im Frischfeuer, im Puddelofen und in der Bessemerbirne; von J. L. Bell **225** 264. 351.
— S. Kieselsäure.
Siphoncondensator. S. Condensator.
Soda. Der Ammoniak—proceß in seiner Anwendung bei der Verarbeitung des Leuchtgases; von Gerlach * **223** 82.
— Zur Beurtheilung der wirthschaftlichen Lage der —industrie; von R. v. Wagner **223** 302. **224** 321.
— Directe quantitative Bestimmung der — in der Potasche und umgekehrt auf sogen. indirectem Wege; von Wittstein **224** 85.
— Notizen aus der —industrie; von Lunge **224** 195. 318.
Kingzett's Abhandlung über Geschichte, Producte und Processe der —-industrie 195. Zur Schwefelsäurefabrikation 196. Down's Verfahren zur Reinigung des Kupfers von Arsenik 197. Verwerthung des Natriumsulfates 198. Sulfat- und —darstellung: Mactear's Verbesserung in der Arbeit mit rotirenden —öfen und dessen Verwerthung der „gelben Laugen" 201. Weldon's Versuch und Kingzett's Vorschlag, den beim Zersetzen von —rückstand (oder auf anderem Wege) erhaltenen Schwefelwasserstoff nützlich zu verwerthen 318. Valentin's Verfahren zur Regeneration von Braunstein 320. Rendement von Mactear's —-verfahren 321. Zur Beurtheilung der wirthschaftlichen Lage der deutschen —industrie 321.
— Herstellung von — aus Kochsalz und kohlensaurem Ammoniak; von Scherbatscheff **224** 231.
— Wohlig's directe Darstellung von — und Potasche aus den Chlorverbindungen **224** 621.
— Untersuchungen über den Uebergang des in den Pyriten vorkommenden Arsens in die Schwefelsäure und in die aus letzterer in der —fabrikation dargestellten Producte; von Hjelt **226** 174.
— Ueber die Zersetzung der —rückstände bei der Wiedergewinnung des Schwefels; von Kraushaar **226** 412.
Sohlleder. S. Leder **223** 220.
Sortirmaschine. Backenquetsche mit Sortirrätter * **224** 601.
— Separationstrommel für Zinkblende und Spatheisenstein * **224** 602.
— Krom's Luftsetzmaschine * **225** 358.
— Bremon's Luftsetzmaschine * **226** 274.
Sparmotor. Martin und Hock's Heißluftmaschine, genannt — * **225** 227.

Specifisches Gewicht. Efcourt's Bestimmung des specifischen —es von Festen **223** 550.
— Ueber die Methode, den Feingehalt des mit Kupfer legirten Silbers durch — — zu bestimmen (sog. hydrostatische Silberprobe); von Karmarsch **224** 566.
— Zur Geschichte der Erfindung des Aräometers; von E. Gerland **225** 215.
— Volumsänderung der Metalle beim Erstarren; von W. J. Miller **226** 213.
— Untersuchungen über die Gesetzmäßigkeit der Volumsänderungen bei Metallegirungen und Mischungen von Flüssigkeiten; von Karmarsch **226** 329. 441. 561.
— Reimann's Thermometerkörper für aräometrische Wagen **226** 438.
— S. Densimeter.
Spectralanalyse. Zur spectralanalytischen Nachweisung von Thonerde und Magnesia; von H. W. Vogel **223** 550.
— Berücksichtigung einer Verunreinigung von Wasserstoff durch Zinkwasserstoff bei der —; von Leeds **223** 652.
— Ueber die auswählenden Absorptionen bei der —; von Ackroyd **224** 658.
— Die Spectren der Metalle im untern Theil der Flamme; von Gouy **225** 210.
— Spectralanalytische Untersuchungen über Weinfälschungen; von H. W. Vogel * **225** 596.
Spiegel. Lenoir's Verfahren zum Amalgamiren der versilberten Glas—; von Debray **225** 78.
— Pratt's Verfertigung von Glas—n; **226** 645.
Spiegeleisen. S. Eisen. Mangan **225** 108. 610.
Spindelbank. Vorspinnmaschinen für Jute * **226** 251. 472.
— —-Spinnmaschine für Jute **226** 481. 617.
Spinnerei. Zur Verunreinigung des Wassers durch Flachsrösten **223** 112.
— Die Jute und ihre Verarbeitung; von Pfuhl * **223** 171. 355. 492. 580. **226** 148. 251. 472. 608. 648. (S. Jute.)
— Raworth' Doublirmaschine für Garn; von Falcke * **223** 248.
— Widmer's gewirkte Putzschläuche für Baumwollspinnmaschinen **224** 341.
— M'Kean und M'Grath' Jutespinnippmaschine; von Pfuhl * **224** 389.
— Klein's Kammkrempel für Streichgarn— * **224** 393.
— Cadon's Absteller für Spinnmaschinen * **226** 138.
— Jüngst und Heinzerling's Gemisch zum Einfetten der Wolle **226** 439.
— Scharr's Einfettgemisch für Wolle **226** 559.
— S. Patentertheilungen **223** 116. 555. **224** 119. Garn.
Spinnstuhl. Spinnstühle für Jute * **226** 610.
Spiralbohrer. Ueber Morse's —; von Rose * **225** 328.
Spiralfeder. —n aus Goldlegirung für Uhren **226** 482.
Spirallinie. Angenäherte Construction gewisser —n; von Thallmayer * **226** 156.
Spiritus. Savalle's Destillations- und Rectificationsapparat **223** * 615. **224** 616.
— Colani und Krüger's Verzuckerungsapparat * **224** 302.
— Gebrüder Siemens' continuirlicher Brennapparat; von Siegl * **224** 613.
— S. Alkohol. Branntwein.
Sprengtechnik. Le Bricquir's Sprengpulver **223** 110.
— Bürgin's elektrischer Minenzündapparat * **223** 181.
— Zur Wirkung des Dynamits **223** 224.
— Flüchtigkeit des Nitroglycerins in Dynamit; von Heß **223** 444.
— Zur Untersuchung organischer Nitroproducte namentlich der Schießbaumwolle; von Champion und Pellet **224** 345.
— Analyse des Sprengmittels „Dioxrexin"; von Fels **224** 532.
— Vigorit, ein neues Sprengmittel; von Bjorkmann **225** 108.
— Gleichzeitige Entzündung von Minen; nach Abbot **225** 507.
— Zur Beckerhinn'schen Untersuchung des Nitroglycerins; von Heß und Schwab **225** 611.
— Ueber neue Explosivmischungen; von H. Schwarz **226** 512.
— Zur Kenntniß des Nitroglycerins; von Brüll **226** 646.
— S. Dynamit. Schlachten.
Spulmaschine. Raworth' — oder Doublirmaschine; von Falcke * **223** 248.
— S. Patentertheilungen **223** 228. 556.
Spund. J. Troost's mit Salicylsäure gefüllter Zapf— für Wein * **225** 385.

Stahl. Quantitative Bestimmung des Phosphors in — mittels Ceriumsalz und nach einem modificirten Eggertz'schen Verfahren; von Boussingault **223** 72.
— Eyquem's Herstellung von — **223** 220.
— Nomenclatur für Eisen und — **223** 325.
— Pernot's Universalträger-Walzwerk; von Borbély * **223** 376.
— Die —werke der österreichischen Staatseisenbahn im Banate; von Cech **223** 432.
— Analyse von grauem Roheisen und des daraus hergestellten Bessemer—s; von Sturm **223** 439.
— Reese's Schmelzen von — mittels Reibung; von Hedrick **223** 545.
— Bestimmung von Mangan und Kupfer in —; von Boussingault **224** 80. 628.
— Gegenwart von freiem Ammoniak in Guß—; von Regnard **224** 230.
— Reese's Proceß zur —fabrikation **224** 336.
— Freeston's verbesserte Düsen für Bessemerbirnen **225** 107.
— Festigkeit des für die East River-Brücke in New-York angebotenen —drahtes; von C. Martin und Paine **225** 209.
— Ueber die Ausscheidung von Kohlenstoff, Silicium, Schwefel und Phosphor im Frischfeuer, im Puddelofen und in der Bessemerbirne; von Bell **225** 264. 351.
— Bestimmung des Kohlenstoffes im —; von McCreath * **225** 369.
— Hydraulische Presse zur Fabrikation des Whitworth—s * **225** 423.
— Verhalten von —radreifen unter der Einwirkung der Bremsen; von Stambke **225** 512.
— Zur Classification von Eisen und — auf Grundlage von Festigkeitsbestimmungen **225** 545.
— Magnetisirung ellipsoidisch geformter Eisen- und —körper und die Veränderung des temporären und permanenten Magnetismus; von Holz **225** 610.
— Ueber die Herstellungkosten der Siemens-Oefen; von Barnes **226** 162.
— Bouniard's Frischofen **226** 393.
— Bestimmung des Chroms und Aluminiums in — **226** 398.
— Widerstandsfähigkeit des —s gegen Säuren; von Ledebur **226** 431.
— S. Eisen. Festigkeit. Metall.
Stangenzirkel. E. O. Richter's — * **224** 388.
Stärke. Zur Ausführung der Jod—reaction; von Puchot **223** 443.
— Die Weizen—fabrikation nach dem verbesserten Halle'schen Verfahren; von Ablung **224** 304.
— Ueber die Einwirkung von Malzauszug auf —; von O'Sullivan, Märker und Grießmayer **225** 175.
— Ueber die beste Benutzung des Abflußwassers aus Kartoffel—fabriken; von M. Märcker **225** 394.
— Ueber den —gehalt der Kartoffeln; von Marke **225** 517.
Statistik. Zur — der Rübenzuckerfabrikation; von Scheibler **223** 209.
— Production von Juchtenleder in Rußland; von Kittary **223** 270.
— Ueber die industriellen Unternehmungen der österreichischen Staatseisenbahn im Banate; von Cech **223** 432. 540.
— Zur — der Telegraphen **223** 643.
— Biereinfuhr in Frankreich **224** 229.
— Zahl der Ultramarinfabriken in England; von R. Hoffmann **224** 560.
— Ergebniß der Gewerbezählung vom 1. December 1875 in Preußen **224** 561.
— Großbritanniens Bergbauproduction im J. 1875 und Vergleichung derselben gegen die des Vorjahres; von Hunt **225** 106.
— Fleischverbrauch im Königreich Sachsen **225** 211.
— Ueber die amerikanische Petroleumindustrie; von Martius **225** 504.
— Production der Berg- und Salzwerke in Preußen im J. 1876, verglichen gegen die Production des Vorjahres **225** 510.
— Zur — der Jodfabrikation; von Stanford **226** 85.
— Die Brückenbauten in Frankreich **226** 211.
— Ueber die Gold- und Silberproduction der Vereinigten Staaten von Nordamerika; von Richter **226** 553.
— Bierverbrauch in Deutschland **226** 557.
— Vertheilung der studirenden Preußen auf die Studienfächer **226** 557.
— S. Münzwesen.

Staub. Ueber den organischen — der Luft; von Davy **224** 343.
— S. Flug—.
Stauchen. S. Säge **224** 373.
Stechschloß. Leonard's — für Gewehre; von Hentsch * **224** 483.
Stein. Zerstörung der —e eines Hohofens durch Kohlenstoffabsonderung aus den Gasen; von Pattinson * **223** 473.
— Darby's —säge * **224** 158.
— Brunton und Trier's —bearbeitungsmaschine * **225** 133.
— Ueber —sägen mit Diamantspitzen und deren Ersatz; von Brunton, Trier und Struthers **225** 303.
— Barrère's —hebeapparat * **225** 334.
— Ueber das Hüttenproduct — oder Lech; von Münster **225** 513.
— Mühle zum Zerkleinern von —en, angeblich System Bapart **225** 609.
— S. Mineral.
Steinbrechmaschine. Broadbent's — * **224** 249.
— Backenquetsche mit Sortirrätter * **224** 601.
Steindruck. S. Lithographie. Photographie. Stenochromie.
Steinkohle. Die —nwerke der österreichischen Staatseisenbahn im Banate **223** 432.
— Untersuchung der —n für die deutsche Marine; von Weinlig **224** 104.
— Analyse von —n **224** 225.
— Fabrikation von Hüttenkokes im Bassin von Saint Etienne **224** 340.
— Aitken's Kokesofen * **224** 400.
— Phosphorgehalt der Kokes; von Patera **225** 403.
— Neuerburg's Schrambohrmaschine * **225** 422.
— Ueber den Wassereinbruch in eine —ngrube **225** 607.
— Ueber das Vorkommen von Methylanthracen im —ntheer; von Japp und G. Schultz **225** 616.
— Ueber — vom nördlichen Polarkreise; von Wills **226** 642.
Steinsalz. Ueber die Umsetzung der ammoniakalischen Destillationsproducte des Gaswassers mittels —; von Gerlach **223** 83. 88.
— Ueber die angebliche Diathermansie des —es; von Harrison **226** 214.
— S. Kochsalz. —werk s. Statistik.
Stempel. Ueber das Härten der Münz—; nach v. Haindl **224** 652.
Stenochromie. Radde's — und dessen internationale Farbenscale **223** 536.
Sterne. Ueber das Glitzern der — und die atmosphärische Feuchtigkeit; von Montigny **223** 221.
Steuerung. S. Dampfmaschine **223** 30. 348. **224** 137. 144. 243. 367. 474. **225** 32. 316. **226** 19. 337. Coulisse. Dampfpumpe. Um—.
Stickmaschine. S. Patentertheilungen **223** 556. **224** 119.
Stickstoff. Zur Bestimmung des —es bei der Analyse von Milch, Käse ꝛc.; nach Musso **223** 651.
— Bildung von salpetriger Säure aus dem — der Luft durch Ozon; von Berthelot **224** 230.
— Ueber die —haltigen Bestandtheile der Runkelrübe; von E. Schulze und Urich **224** 230.
— Absorption des atmosphärischen —es durch den Boden; von Pagel **225** 308.
— Ueber die Bereitung des —es; von W. Gibbs **226** 215.
— Ueber die denitrirende Function des Gloverthurmes s. Schwefelsäure. **225** 379. 474. 570. **226** 648.
Stiefkloben. Amerikanischer — * **226** 467.
Stoffmühle. J. S. Warren's — * **226** 380.
Stoffwechsel. Verhältniß zwischen Körpertemperaturen und — bei Fröschen; von H. Schulz **223** 113.
— Ueber Athmung des Pferdes und Rindes; von Sanson **224** 343.
Stopfmaschine. Pope's —; von Prahl * **225** 250.
Stoßmaschine. Collier's Nuth— **224** 551.
Straße. Nachtheilige Wirkungen von Schwefelkiesrückständen als —naufschüttungsmaterial; von Sarrazin **224** 457.
— Henson's Holzpflasterung für —n * **225** 549.
— S. Patentertheilungen **224** 119. —nbahn.

Straßenbahn. Amerikanischer Dampf—wagen **226** 104.
— Theiler's patentirter Geschwindigkeitszähler für —locomotiven **226** 321.
— —en in Paris (Harding's, Mekarski's und Francq's Maschinen); von Rousselle **226** 428.
— G. Stevenson's Lufteisenbahn **226** 641.
Streckmaschine. Ueber —n für Jutespinnerei * **223** 496. **226** 148.
Strickmaschine. Ueber —n mit gewöhnlichen Haken- oder Spitzennadeln; von Willkomm * **223** 62. 169.
— Angst's — mit Haken- oder Spitzennadeln * **223** 169.
— S. Patentertheilungen **223** 228.
Stroh. Locomobile mit Kotzo's —feuerung * **225** 535.
Strontianit. Anwendung von — in der Zuckerfabrikation; von Heimann **225** 108.
Strontium. Darstellung des —s durch Elektrolyse; von Frey **223** 651.
Strumpf. S. Stopfmaschine. Strickmaschine.
Sulfat. Ueber Fortschritte in der —darstellung **224** 198.
— Mit schwefelsauren Salzen geschmolzene Gläser; von Ebell **225** 168.
— Maßanalytische Bestimmung der —e der Alkalien und Erdalkalien; von Jean und Pellet **225** 367.
— S. Ammoniak. Glaubersalz. Kalium ꝛc.
Sulfide. Untersuchung über natürliche —; von Meunier **225** 406.
Superphosphat. Zur Untersuchung der —e; von Albert und Siegfried **225** 212.
— Ueber die Extraction der sogen. löslichen Phosphorsäure aus den —en; von Erlenmeyer **225** 403.
— Ueber die Aufbereitung der Uranrückstände von Phosphorsäure-Bestimmungen; von Strohmer **225** 561.

Tabak. Ueber die Bestandtheile des Schnupf—s **225** 615.
Tachometer. S. Geschwindigkeit.
Talg. Matschcko's Patent-Mineral—; von Wagenmann **223** 108.
— Ueber den sogen. Piney— aus Malabarfrüchten; von Dal Sie **226** 109.
Tannin. Gautier's —bestimmung im Weine; von Grießmayer **225** 91.
— Ueber die Aufnahme von — durch die Pflanzenfaser; von Müntz **226** 326.
Taseometer. Ueber das — und Versuche mit demselben; von Steiner * **226** 283.
Taster. Byrns' telegraphischer Doppel— **223** 647.
— Sommatis' Wechselstrom— * **224** 164.
— Trimmer's Wechselstrom— * **226** 584.
Taucher. Protheroe's elektrischer Signalapparat für — **226** 642.
Telegraph. Discher's Translationseinschaltung zwischen zwei Ruhestromleitungen; von Zetzsche * **223** 67.
— Ueber pneumatische Anlagen zur Depeschenbeförderung * **223** 383.
— Bos' Feuerwehr- und Polizei— **223** 546.
— Zur Statistik der —en **223** 643.
— Byrns' —ischer Doppeltaster **223** 647.
— Ueber telephonisches Sprechen; von A. G. Bell **223** 647. **226** 641.
— Ueber die neueren Verbesserungen des Hughes—en und eine neue Methode der Uebertragung mittels desselben; von F. v. Hefner-Alteneck * **224** 50.
— Leistung von Kabeln **224** 106.
— —ische Längendifferenzbestimmung zwischen Greenwich und Cairo **224** 106.
— Selbstthätige Feuermelder * **224** 162.
— Sommatis' Wechselstromtaster * **224** 164.
— W. Thomson's Heberschreibapparat und automatischer Abkürzungssender für unterseeische Kabel * **224** 279. 405.
— —iren ohne Draht als Folge der Elektrisirung einer Insel; von Gott, Bourbouze und Bontemps **224** 457.
— Zur Zerstörung von Unterseekabeln **224** 556. **226** 110.
— Gray's elektroharmonischer — * **225** 46.
— Zetzsche's Einschaltung zum —ischen Gegen- und Doppelsprechen * **225** 52.
— Phelps' Typendrucker mit Elektromotor * **225** 147.
— Olsen's Typendruck— mit automatischer Stromgebung **225** 348.

Telegraph. Edison's neues Relais **225** 515.
— Siemens und Halske's Feuer— mit Wächtercontrole; von Friedr. v. Hefner-Alteneck * **225** 553.
— Beschädigung von Unterseekabeln durch Fische **226** 110.
— Der Bau der unterirdischen —enlinie Berlin-Halle-Mainz; von Wohlfahrt * **226** 363.
— Fein's elektrische Feuerwehr—en und Wächtercontroluhren; von Teichmann **226** 427.
— Ailhaud's —ischer Gegensprecher **226** 430.
— Einige neuere Vorschläge zur mehrfachen —ie * **226** 499.
A. Absatzweise vielfache —ie (Mimault, Baudot, Gräbner, Koch) 499. B. Gleichzeitige Doppel—ie. a. Gegensprechen: I. Ausgleichung durch eine Spannfeder oder magnetische Anziehung. (G. Smith, F. Fuchs, F. A. Edison) 500. II. Ausgleichung zwischen den Strömen verschiedener Batterien in demselben Stromwege (Bianisi *, G. Smith) 501. III. Ausgleichung durch Zweigströme derselben Batterie in verschiedenen Stromwegen (Haskins, T. A. Edison) 502. IV. Ausgleichung durch Zweigströme derselben Batterie in demselben Stromkreise (Schwendler, G. d'Infreville. Winter) 502. V. Ausgleichungen durch einen von der andern Station kommenden Strom (Bianisi) 503. b. Doppelsprechen und c. Doppelgegensprechen (T. A. Edison *, Jones und Summers, Gattino *, Winter, G. Smith) 503.
— Egginton's und Picco's automatischer Blitzableiter für —en **226** 507.
— Canter's Läutesystem für Haus—en mit Rücksignal * **226** 508.
— Einfluß von Kabeln in oberirdischen Leitungen auf die —irgeschwindigkeit; von Sack **226** 556.
— Siemens und Halske's tragbarer Vorposten— (System Buchholz) * **226** 579.
— Theiler's polarisirtes Relais * **226** 583.
— Trimmer's Wechselstromtaster * **226** 584.
— Versuche mit dem A. G. Bell'schen Telephon; von Zetzsche und Pörsch **226** 641.
— S. Patentertheilungen **223** 116. 556. **224** 352. Signalwesen.
Telephon. Ueber —isches Sprechen; von A. G. Bell **223** 647. Desgl. von Zetzsche und Pörsch **226** 641.
Teleskop. Forster und Fritsch's Bracky— * **226** 278.
Temperatur. Verhältniß zwischen Körper—en und Stoffwechsel; von H. Schulz **223** 113.
— Ueber den Einfluß der — auf das Gerinnen der Milch; von Soxhlet **223** 329.
— Einfluß der — auf das Wachsthum der Kartoffeln; von Hannay **223** 545.
— Bradbury's Pyrometer für heiße Gebläseluft * **223** 620.
— Einfluß der — auf Chlorkalk **224** 430.
— Zersetzung des Terpentinöles in starker Hitze; von G. Schultz **224** 462.
— Randall's Thermostat * **224** 478.
— Wild's Thermograph für meteorologische Stationen; von Hasler * **224** 610.
— Verbindungs—en, welche höher sind als die Zersetzungs—en; von Troost und Hautefeuille **225** 111.
— Ueber Bestimmung der — mittels Thermometer und Pyrometer; von F. Fischer * **225** 272. 463.
— — des Weltraumes; von Fröhlich **225** 305.
— Ueber den Einfluß des Frostes auf die Pflanzen; nach Pagel und M. Märker **225** 306.
— Festigkeit des Eisens bei verschiedenen —en; von Pisati und Saporito-Ricca **225** 512.
— O. Naumann's selbstthätiger —regulator für Gas-, Oel- und Ligroinheizung * **226** 276.
Teppich. Gates' —webstuhl * **225** 248.
Terpentinöl. Zersetzung des —es in starker Hitze; von G. Schultz **224** 462.
Terracotta. S. Thon **224** 231. 461.
Thau. S. Meteorologie.
Thee. Ueber die Herstellung des Kaffeins aus —; von Legrip und Petit **226** 134.
Theer. J. Evans' —pumpe * **225** 537.

Theer. Die Terpene des schwedischen Holz—es aus Pinus sylvestris; von Atterberg **225** 616.
— Ueber das Vorkommen von Methylanthracen in Steinkohlen—; von Japp und G. Schultz **225** 616.
— Reinigung des Leuchtgases von —nebeln; nach H. Schwarz **226** 306.
— —pumpe für Gasanstalten **226** 430.
Theilapparat. Kreisscheiben aus Bergkrystall; von S. Stein **224** 557.
— J. C. Scott's — für Räderformmaschinen und Fräsmaschinen * **225** 330.
Thermograph. Wild's — für meteorologische Stationen; von Hasler * **224** 610.
Thermometer. Bradbury's Pyrometer für heiße Gebläseluft * **223** 620.
— — aus Bergkrystall; von S. Stein **224** 557.
— Ueber — und Pyrometer; von F. Fischer * **225** 272. 463.
— Reimann's —körper für aräometrische Wagen **226** 438.
Thermosäule. Ueber die neuesten Verbesserungen an den Noë'schen —n; von v. Waltenhofen * **224** 267.
Thermostat. Randall's — * **224** 478.
Thier. Ueber das Vorkommen des Zinkes im —körper; von Lechartier und Bellamy **224** 655.
— S. Haus—. Schlachten.
Thierkohle. Einwirkung der — auf Salze; von Liebermann **226** 327.
Thiosulfat. —, praktische Bezeichnung für die Verbindung $H_2S_2O_3$; von R. v. Wagner **225** 382.
Thon. Chambers' Ziegelmaschine; von Ramdohr * **223** 46.
— Franke's Apparat zur Aufführung von Mauern * **223** 48.
— Untersuchungen von Töpfergeschirr; nach Ebermayer **223** 98.
— Ofen zur Herstellung von Aescher für die Fayenceofen-Fabrikation * **223** 288.
— Deetz' Apparat zur mechanischen —analyse * **223** 308.
— Pyrometrische Untersuchung von drei Chamottesteinen aus bekanntem Kaolin; von Bischof **223** 606.
— Die feuerfesten —e; von Bischof **224** 107.
— Ueber die Entstehung von Efflorescenzen an gebrannten —waaren; von Seger **224** 231.
— Untersuchung von zwei zu Znaim (Mähren) vorkommenden Kaolinen; von Bischof **224** 434.
— Ueber die Anflüge an Terracotten; von Seger **224** 461.
— Ueber den Einfluß des Wassergehaltes auf die Bildsamkeit des —es; von Kick und Polak **224** 473.
— Murray's Abschneidapparat für Ziegelpressen; von Behr * **224** 595.
— Schlickeysen's verticale —röhrenpresse * **225** 425.
— Knövenagel's —mühle; von Rühlmann * **225** 548.
— Ueber feuerfeste —ziegel; von Dunnachie **225** 583.
— Stubbs' Ziegelpresse * **226** 38.
— Ueber Bestimmung des Bindevermögens der —e; von Bischof **226** 195.
— Hausding's Patent-Dachziegelapparat von Schlickeysen * **226** 351.
Thonerde. Zur spectralanalytischen Nachweisung von —; nach H. W. Vogel **223** 550.
— Kempf's —haltige Seife **226** 439.
Thür. Krüß' geräuschloser, selbstwirkender —schließer * **223** 150.
— Beaudet's —angel * **226** 471.
— S. Schloß.
Tinte. Banadin— **223** 631.
Titriren. Fluorescein als Indicator beim —; von F. Krüger **223** 112. 551.
— Zur maßanalytischen Bestimmung der Arsensäure und der Phosphorsäure durch Uranlösung; von Brügelmann **224** 558.
— Maßanalytische Bestimmung der Sulfate der Alkalien und Erdalkalien; von Jean und Pellet **225** 367.
— Phenolphtalein, ein neuer Indicator zur Titration von Alkalien und Säuren; von Luck **225** 516.
— Zur volumetrischen Bestimmung des Eisens in Eisenerzen; von Hart **225** 560.
Toluen. Ueberführung von — in Orcin und Orcein; von Vogt und Henninger **223** 222.

Tolnidin. S. Benzol. Farbstoff **223** 317.
Töpfergeschirr. S. Thon **223** 98.
Torf. Einfluß der —brühe auf die Lösung und Zersetzung von Mineralien; nach Senft **223** 648.
Tourenzähler. Butler's — * **225** 244.
Tragbahre. Oat's Faß— * **225** 449.
Tramway. S. Straßenbahn.
Transmission. Scofield's Geraderichtmaschine für —swellen * **223** 29.
— S. M. Robinson's Odontograph zum Anreißen der Zähne bei Uebersetzungsrädern **223** * 43. **225** 104.
— Lejeune's Circulationsschmierapparat für Wellen ꝛc. * **223** 351.
— Bryant's selbstschmierende Riemenscheibe; von Müller-Melchiors * **224** 127.
— Linderhaus' Riemenausleger * **224** 252.
— Hipp's Riemenabstellvorrichtung * **224** 587.
— Hanfseil— für eine Weberei **225** 207.
— Butler's Tourenzähler * **225** 244.
— Ueber die Einsenkung ruhender Treibseile; von Grove * **225** 409.
— Schönberger's Frictionskupplung * **225** 414.
— Ferris und Miles' Maschine zum Centriren von Wellen * **225** 543.
— Loret's Apparat zum Anzeigen warm laufender Achslager **226** 104.
— Gee's verstärkte Triebradzähne * **226** 135.
— Zahnräder mit Kautschukbuffern; von Delinière **226** 323.
— Millet's Centrifugalschmierbüchse für Leerscheiben * **226** 467.
— Goubet und Monrocq's metallische — * **226** 573.
— S. Patentertheilungen **223** 556. Schmiermaterial.
Transport. Verstellbarer Laufkrahn, sogen. Groofokat, zum — von Lasten auf geringe Entfernungen * **223** 455.
— S. Patentertheilungen **223** 556. Eisenbahn. Rohrpost.
Trauben. Schutz der — vor schädlichen Wirkungen der Luft; von Neßler **223** 441.
— Wirkung des Rauches von Kalköfen auf —; von Huffon **224** 553.
— Zur Phylloxera-Frage **225** 408.
— Untersuchungen über den Zucker der —; von Mach **225** 470.
— Verwendung von Schwefelkohlenstoff gegen die Phylloxera **226** 433.
Traubenzucker. Ueber die specifische Drehung des —s; von Tollens **223** 650.
— Ueber die Erkennung mit — gallisirter Weine; von Neubauer **225** 309.
Trichter. Bull's Scheide— * **224** 188.
Trinkwasser. S. Wasser **223** 517. 589. **225** 85. 201. 202. 520. 612. **226** 302. 325. 648.
Trockenapparat. Scheibler's — für chemische Analysen * **223** 312.
— Büsing's — für Bleiweiß; von F. Fischer * **224** 293.
— Milburn's — für Fäcalmassen * **225** 449.
— S. Patentertheilungen **223** 228. 556.
Tuch. Das Grünfärben der —e mittels Pikrinsäure; von Hausner **223** 107.
— Das Weißfärben wollener —e; von Preston **223** 551.
— Apparate zur Prüfung der —e auf ihre Haltbarkeit **223** 645.
— Carbonisiren von — mittels Ammoniaksulfat; von Berenger **224** 232.
— Joly's Carbonisirung von — mittels Chloraluminium **226** 328.
— Gademann's Apparat zum Verkohlen von Pflanzenstoffen in — **226** 439.
— Delamare's verbesserte Beer'sche trockene chemische Reinigung von — * **622** 543.
— S. Weberei. Wolle.
Tunnel. A. Brandt's Gesteinsbohrmaschine zum —bau; von Rziha **225** 608.
Turbine. Bremsversuche mit einer Zeidler'schen —; von Riedinger **224** 134.
— Ueber amerikanische —n; von Schrott * **225** 113. 217. 313. Eintheilung 113. Walton * 115. Risdon * 116. Hunt 119. Obenchain (Knowlton und Dolan) * 120. Brown und McCormick * 121. Mosser's Allentown— * 217. Stillwell und Bierce's Doppel— * 218. Burnham * 220. Houston * 222. Cope * 223. American— von Stout, Mills und Temple * 225. Leffel * 313. Tait * 314. Bollinger 315. Wolff * 316.
Tyre. S. Räder **224** 154. 224. **225** 132. 512. **226** 550.

Uhr. Adler's Schleifapparat für —macher * **224** 385.
— Hoyau's Schlagwerk für —en * **224** 482.
— Robert's mysteriöse — * **225** 143.
— Redier's verbessertes Compensationspendel * **225** 244.
— Hinrichs' Registrir— zur Prüfung von Eisenbahnbrücken * **225** 333.
— Fein's Wächtercontrol— **226** 427.
— Spiralfedern aus Goldlegirung für —en **226** 482.
— S. Patentertheilungen **224** 352.
Ultramarin. Zur —frage; von W. Stein **224** 232.
— Zahl der —fabriken in England; von R. Hoffmann **224** 560.
— Ueber —; von Philipp **224** 635.
Umsteuerung. J. Hofmann's Schieber— ohne Anwendung von Excentern oder Gegenkurbeln * **223** 30.
— Wellner's — mit einem Excenter ohne Coulisse * **224** 144.
— Pohl's —; von Sirk * **224** 474.
Universalventil. Schäffer und Budenberg's — * **225** 245.
Uran. Zur maßanalytischen Bestimmung der Arsensäure und der Phosphorsäure durch —lösung; von Brügelmann **224** 558.
— Ueber die Aufbereitung der —rückstände von Phosphorsäure-Bestimmungen; von Strohmer **225** 561.

Vanadium. Zur technischen Verwendung des Ammonvanadates; von R. v. Wagner **223** 631.
— Ueber Anilinschwarz mit —verbindungen; von Witz **224** 639.
Varech. —-Analysen; von Bode und Brasack **226** 599.
Vaseline. Zur Prämiirung des Heilmittels „—"; von R. v. Wagner **223** 515.
Ventil. Ueber das Festklemmen conischer Sicherheits—e und einer in Folge dessen veranlaßten Dampfkesselexplosion **223** 435.
— Mathewman und Johnson's — für Schlammpumpen * **223** 565.
— Elliot und Burnett's Absperr— * **224** 586.
— Schäffer und Budenberg's Universal— * **225** 245.
— Vorrichtung zur Verhütung des Zerschlagens der —e und —sitze **226** 640.
Ventilation. Ueber einen einfachen —apparat; von Wartha * **223** 458.
— Bodemer's —kamin **225** 105. * **226** 116.
— Selbstthätige Abklopfvorrichtungen für Filter der Mahlgangs—; von H. Fischer * **225** 427. (S. Müllerei.)
— Bericht über die Ausstellung von Heizungs- und —anlagen in Cassel; von H. Fischer **225** 521. * **226** 1. 113. 217. 635. (S. Heizung.)
— A. Stévart's Indicator für schwache Luftpressungen bei —pumpen * **226** 28.
— Bemerkungen zu dem Bericht ü. die Casseler Ausstellung; von Wolpert **226** 635.
Ventilator. Brakell's — und Exhaustor * **223** 351. **226** 466.
— Roots' Gebläse als Gruben—; von Thwaites und Carbutt * **225** 325.
— C. S. Hall's — für chemische Fabriken * **225** 326.
— Ellis' — * **226** 133.
— S. Patentertheilungen **224** 120.
Verbandjute. Ueber Herstellung der — **226** 633.
Verbrennung. Zur Geschichte der Leichen— **223** 640.
— Ueber den —spunkt; von Mitscherlich * **224** 60.
— —sversuche mit Steinkohlen für die deutsche Marine; von Weinlig **224** 104.
— Untersuchung der —sgase im Kalkringofen; von Seger **224** 226.
— —swärme des Knallgases in geschlossenen Gefäßen; nach v. Than **224** 657.
— —swärme des Wasserstoffes; von Schuller und Wartha **225** 616.
— S. Feuerung. Heizung.
Verdauung. Ueber die — des Menschen; von Richert **224** 655.
Verfälschung. Ueber die giftigen Eigenschaften des Fuchsins **223** 105. **226** 215.
— Ueber Milchcontrole in Städten **223** 113.
— Preisausschreiben auf eine Prüfungsmethode der Kuhbutter auf — durch fremde Fette **223** 225.

Verfälschung. Gesetze zur Hintanhaltung von —en der Nahrungsmittel **223** 441.
— Zur Ausführung der Jodstärkereaction bei Butteruntersuchungen auf Stärkemehl—; von Puchot **223** 443.
— Ueber bleihaltiges Silber; von Wittstein **223** 526.
— Ueber den Weinfarbstoff und über Weinfärbung; von Grießmayer **223** 531.
— Ammonvanadat zur Prüfung der Rothweine auf ihre Echtheit; von R. v. Wagner **223** 633.
— Ueber Kunstbutter **224** 204.
— Zur Dünger—; von J. König **224** 229.
— — von Silberbarren mit Blei; nach v. Haindl **224** 230.
— Färbung von Erbsen und Bohnen mit Kupfervitriol; von Pasteur und Meidinger **224** 232.
— Untersuchung einiger künstlichen Weinfarben; von W. Stein **224** 329.
— Zur Untersuchung des Bieres; von Dannenberg und Dieterich **224** 345.
— Zur — des Bieres; von Hager **224** 460.
— Nachweis von Pikrinsäure im Biere; von Vitali **224** 460.
— Ueber die Erkennung künstlich gefärbter Weine; von W. Stein **224** 533. (S. Färbung.)
— Zur — der Nahrungsmittel; von Birnbaum u. vom Leipziger pharmaceutischen Kreisverein **224** 554.
— Salpetersäure zur Prüfung einer betrügerischen Färbung der Weine; von Bachmeyer **225** 98.
— Nachweis von Schwerspath, Gyps, feinem Sand und Kreide im Mehle; von Neßler **225** 99.
— Untersuchung von Bienenwachs auf —en; von E. Schmidt **225** 109.
— — von Bier mit Wermuth; von Grießmayer **225** 109.
— Ueber Butter—; von Reichardt **225** 212.
— Heusner's Lactoskop * **225** 283.
— Erkennung mit Traubenzucker gallisirter Weine; von Neubauer **225** 309.
— Erkennung fremder Farbstoffe im Rothweine; von Hilger **225** 310.
— Analyse des Butterfettes mit besonderer Rücksicht auf —en; von Hehner **225** 404. **226** 103.
— Zur — der Weine; von Gautier **225** 408.
— Ueber den Schwefelsäurezusatz zum Weine; von Neßler **225** 518.
— Spectralanalytische Untersuchungen über Wein—en; von H. W. Vogel * **225** 596.
— Gefälschter Pfeffer; von Hulva **225** 612.
— Ueber Hehner's Methode zur Bestimmung fremder Fette im Butterfett; von Bachmayer **226** 103.
— Nachweis einer Butter— mit thierischen Fetten; von Jaillard **226** 325.
— Ueber einige schnell ausführbare Methoden zur Untersuchung der Milch; von Ritthausen, J. Lehmann und A. Kaiser **226** 418.
— Zur Untersuchung von Pfeffer auf —en; von Schnacke **226** 434.
— Oenochemische Untersuchungen von M. Buchner **226** 531.
— Zur — der Butter; von Dieterich **226** 647.
Vergiftung. Ueber die Fütterung mit Branntweinschlempe und deren —sfolgen **223** 649.
— Ueber — der in Bleifarbenfabriken beschäftigten Arbeiter **223** 650.
— Eine Blei— durch Brod; von Ducamp **226** 647.
— S. Ansteckung. Fuchsin. Verfälschung **223** 105.
Vergolden. Ueber galvanisches — mittels Blutlaugensalz; von Ebermayer **224** 631.
Verschluß. S. Patentertheilungen **224** 120. 352. Flasche. Schloß.
Versilbern. Gewinnung des Silbers aus Cyansilberlösungen; von v. Bibra **224** 109.
Verzierung. Siegwart's Glas— mit Eisblumen **223** 309.
Verzinnen. Taylor's Maschine zum Beizen der Eisenbleche vor dem — * **225** 420.
Viercylindermaschine. C. Brown's — * **223** 37.
Vigorit. —, ein neues Sprengmittel; von Bjorkmann **225** 108.
Viridinsäure. Ueber die grünfärbende Eigenschaft der —; von Tech **223** 331.
Volum. —änderung s. Flüssigkeit **226** 441. 561. Metall **226** 213. 329.
Vorfarbe. — für Jute * **223** 172. 355.

Vorlesungsversuch. Higgs' Instrument zur Veranschaulichung elektrocapillarer Erscheinungen * **223** 69.
Vorpostentelegraph. Siemens und Halske's tragbarer — (System Buchholz) * **226** 579.
Vorspinnmaschine. —n für Jute * **226** 251. 472.
Vulcanisiren. Blanke's Verfahren zum — von Kautschuk **226** 439.

Wachs. Untersuchung von Bienen— auf Verfälschungen; von E. Schmidt **225** 109.
— S. Deformation.
Wächtercontroluhr. Siemens und Halske's Feuertelegraph mit — * **225** 553.
— Fein's — **226** 427.
Wage. Das Barometer als —; von Jäger **223** 503.
— —balken aus Bergkrystall; von S. Stein **224** 557.
— Urquhart's — zum Zuwiegen des Brennmaterials für Locomotiven * **225** 334.
— Reimann's Thermometerkörper für —n zur Bestimmung des specifischen Gewichtes **226** 438.
— S. Patentertheilungen **223** 116. 228.
Wagen. v. Horen's Fahrcontrolapparat für Lohn— **224** 651.
— S. Eisenbahn—.
Wald. Einfluß der —ungen auf die Regenmenge und Luftfeuchtigkeit; von Fautrat **223** 440.
Walzwerk. Zurichtung von gewalzten Rundeisen, Röhren ꝛc. **223** 109.
— Ueber die Einwirkung des Walzens auf die Festigkeit der Metalle; von Uchatius **223** 242.
— Pernot's Universalträger—; von Borbély * **223** 376.
— Head's verbessertes Luppenquetsch— * **225** 262.
— Suckow's Luppenquetsch— * **225** 327.
— S. Patentertheilungen **223** 556.
Wärme. Versuche über die Fortpflanzung der — in verschieden dichten Flüssigkeiten; von Sacher **224** 343.
— Ueber das Radiometer; von Crookes **224** 557.
— Die Verbrennungs— des Knallgases in geschlossenen Gefäßen; nach v. Than **224** 657.
— Eigenthümliche —erzeugung; von Olivier **225** 215.
— Verbrennungs— des Wasserstoffes; von Schuller und Wartha **225** 616.
— Ueber die specifische — des Wassers; von Wüllner **226** 110.
— —leitungsvermögen des Hartgummis; von J. Stefan **226** 110.
— Einfluß der Magnetisirung auf die —leitungsfähigkeit des Eisens; von Naccari und Bellati **226** 213.
— Ueber die angebliche Diathermansie des Steinsalzes; von Harrison **226** 214.
— —leitungsvermögen der Seide, Wolle und Baumwolle; von J. Schuhmeister **226** 326.
— Ueber den Heizwerth von Braunkohlen; nach Gerland **226** 432.
— S. Eis. Heizung. Temperatur.
Waschapparat. Baye's — für Phosphate * **224** 297.
Waschwerk. — für Silbererze * **223** 300.
Wasser. Schlackenwolle als Isolirschicht für Eiskeller ꝛc. **223** 70. **226** 105.
— Der Ammoniaksodaproceß in seiner Anwendung bei der Verarbeitung des Gas—s; von Gerlach * **223** 82.
— Zur Verunreinigung des —s durch Flachsrösten **223** 112.
— Ueber die Beseitigung und Ausnutzung der städtischen Canalwässer; von Dünkelberg und Bürkli **223** 214.
— Zur Erkennung herannahenden Regens; von Montigny **223** 221.
— Ueber die Anforderungen, welche an ein für Branntweinbrennereien bestimmtes — zu stellen sind; von Stammer **223** 221.
— Beseitigung des Abfall—s aus Zuckerfabriken **223** 222. 328. 402.
— Verunreinigung des —s durch Gasfabriken; von Fronmüller **223** 223.
— Scheibler's Apparat zur Bestimmung des —gehaltes fester und flüssiger Substanzen im luftverdünnten Raume * **223** 312.

Wasser. Verwerthung der Abwässer aus Zuckerfabriken; von Stammer **223** 328.
— Desinfection von Cloakenwässer ꝛc.; nach Rydill **223** 328.
— Verlust von Pflanzennährstoffen durch die Flüsse; von Breitenlohner und Harlacher **223** 328.
— Ueber Kohlensäure im Meer—; von O. Jacobsen **223** 330.
— Riehn's Reinigung der Abgangswässer aus Zuckerfabriken * **223** 402.
— Einfluß der Waldungen auf die Regenmenge; von Fautrat **223** 440.
— Ueber Durchsichtigkeit des Meer—s; von Forrel, Moret und Durnof **223** 440.
— Ueber die Anforderungen, welche an ein zu häuslichen Zwecken bestimmtes — zu stellen sind; von F. Fischer **223** 517. 589. **226** 648.
— Ueber den Ammoniakgehalt der Wässer; von Houzeau **223** 549.
— Einfluß der Torfbrühe auf Mineralien; von Senft **223** 648.
— Ueber die Wirkung von — und Salzlösungen auf Blei; von Muir **223** 649.
— Ueber Herstellung von Eis; nach F. Fischer * **224** 165. (S. Eis.)
— Die —frage in der Bierbrauerei; von Langer **224** 217.
— Benutzung der Abfallwässer; von Fowler **224** 229.
— Ueber die Regenhöhe Roms; von Secchi **224** 343.
— Nachweisung organischer Stoffe im —; von Kämmerer **224** 559.
— Wild's Hygrograph für meteorologische Stationen; von Hasler * **224** 610.
— Alkalimetrische Bestimmung der Magnesia im Wasser; von Legler **224** 659.
— Das Trink— der Stadt Mailand; von Pavesi und Rotondi **225** 85.
— Ueber die Bildung der natürlichen Schwefelwässer; von Plauchud **225** 108.
— Ueber die Qualitätsbestimmung der organischen Stoffe in Brauch- und Trink—; von Dahlem **225** 201. **226** 303.
— Analysen des Wiener Hochquellen—s **225** 202.
— Nebenproducte und Abfälle der Kali-Industrie in Staßfurt und Leopoldshall und der Einfluß der letztern auf das — der Bode; von Pusch **225** 365.
— Ueber die beste Benutzung des Abfluß—s aus Kartoffelstärkefabriken; von M. Märcker **225** 394.
— Lübeck's Trink—; von Schorer **225** 520.
— Verunreinigung des —s durch städtische Abfallstoffe; von H. de Bey **225** 612.
— Ueber den Ammoniakgehalt der Luft und der Meteorwässer; von A. Levy **225** 613. **226** 431.
— Ueber Klinkerfues' Bifilar-Hygrometer; von Nippoldt **226** 100.
— Ueber die specifische Wärme des —s; von Wüllner **226** 110.
— —gehalt der Gespinnstfasern; von Benard **226** 216.
— Ueber eine praktische Form des Haarhygrometers; von Koppe **226** 297.
— Ueber Brunnen— der Stadt Lauterberg; von F. Fischer * **226** 302.
— Was ist: Künstliches Mineral—; von H. Kolbe **226** 325.
— Siddeley und Mackay's Aether-Eismaschine * **226** 389.
— Untersuchungen über die Gesetzmäßigkeit der Volumsänderungen bei Mischungen von — und Flüssigkeiten (Alkohol. Schwefelsäure. Salzsäure. Salpetersäure. Essigsäure. Ammoniak. Aetzendes Kali. Aetzendes Natron. Kohlensaures Natron. Schwefelsaures Natron. Kohlensaures Kali. Kochsalzauflösung. Zuckerauflösung); von Karmasch **226** 441. 561.
— D. L. Holden's Eismaschine * **226** 522.
— Einfluß der Bestandtheile eines —s auf die Gerberei; von Eitner **226** 524.
— Die aufwärts steigenden Strahlen des Niagara—falles; von Barlow **226** 550.
— Sauerstoffgehalt des Meer—s; von Buchanan **226** 554.
— Chlormethyl zur Herstellung von Eis; nach Vincent **226** 555.
— Zur Verhütung der Kesselsteinbildungen mittels Aetznatron; von Kolb **223** 327.
— Notizen über Kesselstein **224** 105. 337.
— Zur Entfernung und Verhütung von Kesselstein; nach Felice und Ludolph **224** 105.
— Zinkeinlagen gegen Kesselsteinbildungen; von Weinlig **224** 224. **226** 223.
— Hauff's und Meyn's Antikesselsteinmittel; von Brockhoff und Süßenguth **224** 455.
— Ueber die Reinigung des Kesselspeise—s nach de Haen's und Bohlig's Verfahren; von F. Fischer **226** 94. 527. 530. 642.
— Ueber die Ausfällung des Kalkes durch kohlensaure Alkalien bei der —reinigung; von Drechsel **226** 112.

Wasser. Anwendung von Zink gegen Kesselsteinbildungen; von Abel, Frerichs und F. Fischer **226** 323.
— Die Speise—reinigung mittels Manesiapräparat; von Bohlig **226** 527.
— Bemerkungen zu Bohlig's Speise—reinigung; von F. Fischer **226** 530.
— Riley's Verhütung von Kesselsteinbildungen **226** 554.
— Zur Reinigung gypshaltiger Wässer; von Wanklyn **226** 554.
— Erfahrung über die Anwendung des Bohlig'schen Magnesiapräparates zur Reinigung des Kessel—s **226** 642.
— S. Patentertheilungen **223** 116. 228. 556. **224** 120. Heizung. Hygrometer. Meer. Pumpe. Bestimmung von —geschwindigkeit s. Flügel.
Wasserdichtmachen. — von Geweben und Leder; nach Chrysty, Requa und Yates **225** 312.
Wasserfarbe. S. Farbe **224** 560.
Wassergebläse. Bulk's Saug- und Druck— * **225** 81.
— H. Fischer's verbessertes — für Laboratorien **225** 105.
Wasserglas. Capitaine's continuirlicher Schmelzofen für — * **224** 295.
— Zur Verwendung des —es; von Zwick **225** 112.
Wasserhaltung. Wassereinbruch in eine Kohlengrube und Rettung der eingeschlossenen Arbeiter; von Riches **225** 607.
— Pumpenkolben mit Kautschukdichtung für —smaschinen * **226** 242.
— Vorrichtung zur Verhütung des Zerschlagens der Ventile und Ventilsitze **226** 640.
Wasserleitung. Remus' Metallringe ohne Löthstellen zum Dichten von —sröhren **223** 437. * **224** 384.
— Ph. Mayer's Schieberhahn für —en * **224** 32.
— Zur Verwendung von Bleiröhren zu —en; von Reichardt **224** 341.
— Ueber die Wiener Hochquellen—; von Karrer und Stadler **225** 202.
— Leuschner's Desincrustation von —sröhren * **225** 270.
— Hasler's elektrischer Wasserstandzeiger für —en * **226** 280.
— S. Patentertheilungen **224** 120. 352.
Wassermesser. Uebersicht der seit 1824 construirten — * **223** 367. **224** 254. 500. **225** 137. 442.
— S. Patentertheilungen **223** 116. 228. 556. **224** 120. 352.
Wassermotor. Hanriau's hydraulische Kraftmaschine * **226** 27.
Wassersäulenmaschine. Davey's — und Pumpe * **225** 231.
Wasserstandzeiger. Ingermann's — für Dampfkessel * **223** 568.
— Hasler's elektrischer — für Wasserleitungen * **226** 280.
Wasserstoff. Ueber Verunreinigung des —es durch Zink—; von Leeds **223** 652.
— Die Verbrennungswärme des Knallgases in geschlossenen Gefäßen; nach v. Than **224** 657.
— Ueber die Fällung des Mangans mit —superoxyd; von Rosenthal **225** 154.
— Verbrennungswärme des —es; von Schuller und Wartha **225** 616.
— Ueber die Durchlässigkeit des Glases für —; von Quincke **226** 326.
Weberei. Raworth' Spul- oder Doublirmaschine; von Falcke * **223** 248.
— Kittary's und Beylich's Prüfung der Haltbarkeit von Geweben **223** 645.
— Baerlein's Kettenschlicht- und Leimmaschine mit Lufttrocknung für Baumwoll-, Streich- und Kammgarn * **224** 67.
— Hanfseiltransmission für eine — **225** 207.
— Gates' Teppichwebstuhl und verbesserte Schütze * **225** 248.
— Hacking's Schußspulmaschine (Birnwinder); von Falcke * **225** 346.
— Delontre's Schützenspindel mit Spitzen * **226** 138.
— Antl's Verbesserung an Schramm's Doppel-Jacquardmaschine * **226** 354.
— S. Patentertheilungen **223** 228. 556. **224** 120. 352.
Wecker. M. Heeren's selbstthätiger — bei drohender Feuersgefahr * **223** 381.
Weifen. Ueber das — der Jutegarne **226** 621.
Wein. Ueber die giftigen Eigenschaften des Fuchsins zum Färben von —; nach Bergeron und Cloüet und von Seidler **223** 105. **226** 215.
— Schutz des —es vor den schädlichen Wirkungen der Luft; von Neßler **223** 441.
— Studien über den —farbstoff und über die —färbung; von Grießmayer **223** 531.
— Ammonvanadat zur Prüfung der Roth—e auf ihre Echtheit; von R. v. Wagner **223** 633.

Wein. Untersuchung einiger künstlichen —farben; von W. Stein **224** 329.
— Zur Untersuchung des —es; von Magnier de la Source **224** 460.
— Ueber die Erkennung künstlich gefärbter —e; von W. Stein **224** 533.
I) Roth—e 533. II) Weiß—e 539. III) Nachweis des Alauns im —e 540.
— Oenokrine zur Erkennung gefärbter —e **224** 536.
— Wirkung des Rauches von Kalköfen auf —trauben; von Hufson **224** 553.
— Gautier's Tannin- und Farbstoffbestimmung im —e: von Grießmayer **225** 91.
— Salpetersäure zur Prüfung einer betrügerischen Färbung der —e; von Bachmeyer **225** 98.
— Erkennung mit Traubenzucker gallisirter —e; von Neubauer **225** 309.
— Erkennung fremder Farbstoffe im Roth—e; von Hilger **225** 310.
— Ueber die Zusammensetzung böhmischer —e; von Hanamann **225** 311.
— F. Troost's Zapfspund für — * **225** 385.
— Zur Phylloxera-Frage; von Blankenhorn, J. Moritz, L. Weigelt u. Dahlen **225** 408.
— Zur Verfälschung der —e; von Gautier **225** 408.
— Untersuchungen über den Zucker der Trauben; von Mach **225** 470.
— Ueber den Schwefelsäuregehalt des —es; von Neßler **225** 518.
— Spectralanalytische Untersuchungen über Verfälschungen der —e; von H. W. Vogel * **225** 596.
— Analyse von Elsässer —en: von C. Weigelt **226** 108.
— Verwendung von Schwefelkohlenstoff gegen die Phylloxera **226** 433.
— Oenochemische Untersuchungen von M. Buchner **226** 531.
— Der alkoholische Procentgehalt der australischen —e; von Moody **226** 646.
— Analyse eines alten —es: von Berthelot * **226** 647.
Weiß. Das —färben der Tuche; von Preston **223** 551.
— —färben der Seide **224** 100.
— Herstellung von Blei—; nach Millner **224** 231.
— Büssing's Trockenapparat für Blei—; von F. Fischer * **224** 293.
— Ueber Blei—; von Wigner und Harland **226** 82.
— Zur Kenntniß des Blei—: von Weil und Jean **226** 435.
— Brumler's Verfahren zur Darstellung von Blei— **226** 440.
— Meißner's Herstellung von Permanent— **226** 440.
— Griffiths' Darstellung —er Pigmentfarben **226** 440.
— Cookson's Darstellung von Blei— **226** 560.
— Knight's und P. Thomas' Darstellung von Zink— **226** 560.
Weizen. M. Martin's Schälmaschine zur Graupenfabrikation * **225** 547.
— S. Müllerei. —stärke s. Stärke.
Welle. Scofield's Geraderichtmaschine für —n; von Müller-Melchiors * **223** 29.
— Geraderichten von —n mittels Walzen **223** 109.
— Schönberger's Frictionskupplung für —n * **225** 414.
— Ferris und Miles' Maschine zum Abstechen und Centriren von —n * **225** 543.
— S. Transmission.
Weltausstellung. — in Philadelphia 1876 s. Leder. Notizen. Vaseline.
Weltraum. Temperatur des —es: von Fröhlich **225** 305.
Werkzeuge. Gaubert's Befestigung für Hammer- und Axtstiele * **223** 50.
— Arzberger's Schraubenschneidzeug * **223** 352.
— Reishauer u. Bluntschli's Apparat zum Abschneiden von Eisenröhren * **223** 354.
— Sweet's Schraubenschlüssel * **223** 355.
— Reinecker's verbesserte Schneidkluppe * **223** 569.
— Ueber Schneidkluppen mit nachstellbaren Backen; von Rose **224** 104.
— Amerikanische — zur Holzbearbeitung; von Exner * **224** 372.
Boynton's Fuchsschwanz und Bauchsäge * 372. Dißton's — zum Schränken, Stauchen und Feilen der Sägezähne * 373.
— Ueber das Schneiden linksgängiger Schrauben mit rechtsgängigen Gewindebohrern * **224** 378.
— Zimmermann's Apparat zum Schränken der Bandsägeblätter **224** 551.
— Runder Durchschlagdorn * **224** 589.
— Verbesserte Luppenzange von Head * **224** 594.
— Ueber das Härten der Münzstempel; nach v. Haindl **224** 652.

Werkzeuge. Vinton's Drehbankfutter * **225** 41.
— Boynton's Sägefeile und Schränkeisen * **225** 135.
— Selkirk's Siederohrdichtmaschine * **225** 245.
— Rollins' Beil mit auswechselbaren Schneiden * **225** 327.
— Ueber Morse's Spiralbohrer; von Rose * **225** 328.
— Porter's Klemmvorrichtung * **225** 418.
— States und Cook's Rohrzange, Schlüssel und Schraubenzieher * **226** 245.
— Hirzel's Handschere für Schrauben und Nietbolzen * **226** 343.
— Amerikanischer Stielkloben * **226** 467.
— S. Patentertheilungen **223** 228.
Werkzeughalter. New, Matthews und Berry's verbesserter — für Drehbänke und Hobelmaschinen * **224** 36.
Wermuth. Verfälschung von Bier mit —; von Grießmayer **225** 109.
Wickelmaschine. Combe's — für Jutespinnerei * **223** 493.
Wind. Wolpert's statisches Anemometer **226** 236. 636.
— Ueber den gegenwärtigen Zustand der Anemometrie; von Wild **226** 432.
— —leitung ꝛc. für Hohöfen s. Eisen **223** 562. 620. **224** 507. 597. **225** 151. **226** 267. 551.
Windkessel. Wellner's Anordnung von Druck—n bei Pumpen ꝛc. * **224** 365.
— Riehn, Meinicke u. Wolf's Apparat zum Füllen der Druck— mit Luft * **226** 132.
Windrad. Halladay's — * **225** 14.
Winkelmessen. Bohne's Tascheninstrument zum Nivelliren und — * **225** 550.
Wirkerei. S. Patentertheilungen **223** 228. 556. **224** 120. Strickmaschine.
Wolle. Das Grünfärben der — mittels Pikrinsäure; von Hausner **223** 107.
— Cochenilleroth für Wolldruck; von Kielmeyer **224** 96.
— Carbonisiren der — mittels Ammoniumsulfat; von Berenger **224** 232.
— Wassergehalt der —; von Benard **226** 216.
— Wärmeleitungsvermögen der —; von J. Schuhmeister **226** 326.
— Joly's Carbonisirung der — mittels Chloraluminium **226** 328.
— Jüngst und Heinzerling's Gemisch zum Einfetten der — **226** 439.
— Gademann's Apparat zum Verkohlen von Pflanzenstoffen in — **226** 439.
— Delamare's verbesserte Beer'sche trockene chemische Reinigung der — * **226** 543.
— Scharr's Einfettgemisch für — **226** 559.
— S. Bleichen. Druckerei. Färberei. Spinnerei. Tuch.
Wollwäscherei. H. Fischer's Auslaugeapparat für Wollen * **223** 415.
Wunde. Ueber Herstellung der Verbandjute **226** 633.
Wurst. S. Nahrungsmittel **226** 107.
Wurzel. S. Pflanze.

Xanthogensäure. S. Kalium.
Xylol. — im rohen Holzgeist; von G. Krämer und Grodzki **223** 330.

Zahnradbahn. — in Amerika **226** 211.
Zahnräder. S. W. Robinson's Odontograph (Zahnverzeichner) zum Anreißen von —n **223** * 43. **225** 104.
— Grube's Fräsmaschine und Corliß' Hobelmaschine für conische —; von Müller-Melchiors * **223** 445. 449.
— Die Zahnflächen und ihre automatische Erzeugung. Eine kinematisch-technologische Studie von G. Herrmann **225** 396.
— Gee's verstärkte Triebradzähne * **226** 135.
— — mit Kautschukbuffern; von Delinière **226** 323.
Zange. Verbesserte Luppen—; von Head **224** 594.
— States und Cook's Rohr—, Schlüssel und Schraubenzieher * **226** 245.
Zapfenschneiden. S. Bohrmaschine **224** 590.
Zapfhahn. Dailly's — mit Zählwerk für Bierdruckapparate * **226** 249.
Zapfspund. J. Troost's — für Wein * **225** 385.
Zeicheninstrument. Ellipsograph für Constructeure; von Delabar **223** * 461. **224** 347.

Zeicheninstrument. Thallmayer's Cycloïdenzirkel * **224** 386.
— E. O. Richter's Stangenzirkel * **224** 388.
— Thallmayer's Ellipsograph * **226** 237.
Zeichnung. Thallmayer's Parabelconstruction * **223** 148.
— Ver— der im Maschinenbau angewendeten Ellipsen aus Kreisbogen; von A. Schramm * **226** 16.
— Graphische Methode, den Kreisumfang zu rectificiren und den Kreisinhalt zu zu quadiren; von A. Schramm * **226** 17.
— Angenäherte Construction gewisser Spirallinien; von Thallmayer * **226** 156.
— S. Photographie.
Zerkleinerungsmaschine. S. Erz. Mühle. Steinbrechmaschine.
Ziegel. Chambers' —maschine; von Ramdohr * **223** 46.
— Franke's Apparat zur Aufführung von —mauern * **223** 48.
— Ueber die Entstehung von Efflorescenzen an gebrannten Steinen ꝛc.; von Seger **224** 231.
— Ueber die Anflüge an Verblend—n; von Seger **224** 461.
— Murray's Abschneidapparat für —pressen; von Behr * **224** 595.
— Knövenagel's Thonmühle für Bau—; von Rühlmann * **225** 548.
— Ueber feuerfeste —; von Dunnachie **225** 583.
— Stubbs' —presse * **226** 38.
— Woodward's Maschine zur Herstellung von Schlacken—n * **226** 39.
— Hausding's Patent-Dach—apparat von Schlickeysen * **226** 351.
— S. Patentertheilungen **223** 116. 228. **224** 120. 352. Mauer. Thon.
Zink. Verunreinigung des Wasserstoffes durch —wasserstoff; von Leeds **223** 652.
— Clerc's —hohofen * **224** 179.
— Ueber —vitriol, welcher Magnesium, u. über metallisches —, welches Magnesium und Aluminium enthält; von Wittstein **224** 208.
— —einlagen gegen Kesselsteinbildung; von Weinlig **224** 224. **226** 324.
— Feuergefährlichkeit des —staubes und dessen Zusammensetzung **224** 344.
— Nachtheilige Wirkungen von Schwefelkiesrückständen als Wegeaufschüttungsmaterial in Folge eines Gehaltes an —blende; von Sarrazin **224** 457.
— Magnetischer Separationstrommelapparat für —blende und Magneteisenstein * **224** 602.
— Ueber das Vorkommen des —es im Thierkörper und in den Pflanzen; von Lechartier und Bellamy **224** 655.
— Flack und Guillem's Bleientsilberung mittels —; von Stoddart **225** 67.
— Darstellung durchsichtiger —häutchen; von Wright **225** 402.
— Bestimmung von — durch Elektrolyse; von Parodi und Mascazzini **226** 112.
— Anwendung von — gegen Kesselsteinbildungen; von Abel, Frerichs und F. Fischer **226** 324.
— Griffiths' und Knight's Darstellung von —weiß **226** 440. 560.
— S. Festigkeit.
Zinn. Wieder aufgefundene —erzlagerstätten in Italien und England; von Charlon, Blanchard und Crozet **224** 653.
— Silliman's Verfahren, —legirungen Klang zu ertheilen **225** 268. 408.
— Taylor's Maschine zum Beizen der Eisenbleche vor dem Ver—en * **225** 420.
— Ueber Phosphor— und Phosphorbronze; nach v. Friese **225** 514. **226** 212.
— Quantitative Bestimmung des —es; von Pellet und Allart **226** 328.
— Untersuchungen über die Gesetzmäßigkeit der Volumsänderungen bei —-Bleilegirungen; von Karmarsch **226** 336.
— S. Festigkeit.
Zinnober. Darstellung des —s; von S. Grawitz **224** 232.
Zirkel. Thallmayer's Cycloïden— und E. O. Richter's Stangen— * **224** 386. 388.
Zucker. Piéron's Schraubenpresse für —fabrikation * **223** 53.
— Ueber die Krystallisation des —s; von Flourens **223** 75.
— Zur Geschichte der Rüben—fabrikation; von Scheibler **223** 209.
— Beseitigung der Abwässer aus —fabriken **223** 222.
— Brown's Maschine zur fabrikmäßigen Herstellung von Confecten * **223** 285.
— Scheibler's Apparat zum Austrocknen der in den —fabriken zur Untersuchung gelangenden Substanzen im luftverdünnten Raume * **223** 312.

Zucker. Verwerthung der Abwässer aus —fabriken; von Stammer **223** 328.
— Verhalten der Diffusionsrückstände bei der Aufbewahrung und Verfütterung; von Gerland **223** 328.
— Riehn's Reinigung der Abgangswässer aus —fabriken * **223** 402.
— Zur Beurtheilung der saccharometrischen Methoden; von Scheibler **223** 551.
— Laurent's neues Saccharimeter * **223** 608.
— Ueber die specifische Drehung des Trauben—s; von Tollens **223** 650. **226** 327.
— Ueber die stickstoffhaltigen Bestandtheile der Runkelrübe; von E. Schulze und Ulrich **224** 230.
— Colani und Krüger's Ver—ungsapparat * **224** 302.
— Ueber die Zellstoffgährung des Rohr—s; von Durin **224** 345.
— Vermehrung der Ausbeute an Kaliumcarbonat aus Melasse; von Camichel und Henriot **224** 438.
— Rasche Bestimmung des Kalkes neben Magnesia und Anwendung der Magnesia zur Scheidung des —s; von Bernard und Ehrmann **224** 460.
— Zur Geschichte der Rüben—fabrikation in Deutschland; von Scheibler **224** 656.
— Billiges Leuchtmaterial aus Fuselöl für Brennereien; von Priem **224** 657.
— Anwendung von Strontianit in der —fabrikation; von Heimann **225** 108.
— Aconitsäure im —rohrsaft und im Colonialreh—; von A. Behr **225** 109.
— Ueber die Einwirkung von Malzauszug auf Stärke; von O'Sullivan, Märker und Grießmayer **225** 175.
— Ueber einen neuen — in den Blättern des Nußbaumes; von Tanret und Villiers **225** 211.
— Bestimmung der organischen Stoffe in der Knochenkohle; von G. F. Meyer **225** 308.
— Erkennung mit Trauben— gallisirter Weine; von Neubauer **225** 309.
— Beste Art der Scheidung mittels Kalk; von Hulwa und Sickel **225** 406.
— Beziehungen zwischen dem specifischen Gewichte der —rüben und dem —gehalt derselben; von Stollar **225** 407.
— Untersuchungen über den — der Trauben; von Mach **225** 470.
— Bestimmung des absorbirten Kalkes in der Knochenkohle mittels Salmiak; von Mategczek **225** 516.
— Zwei Methoden zur Gewinnung von — aus Melasse: Kalksmose und Kalk-Kalisulfat-Verfahren; von H. Schwarz **226** 182. 404.
— Thoré's neues Saccharimeter **226** 216.
— Ueber die specifische Drehung des Rohr—s; von Tollens und Schmitz **226** 327.
— Ueber die Constitution der Isomeren des Rohr—s; von Villiers, Berthelot und Gayon **226** 327.
— Einwirkung der Thierkohle auf Salze; von Liebermann **226** 327.
— Herstellung von Potasche aus Melassenkohle; von Vincent **226** 433.
— Untersuchungen über die Gesetzmäßigkeit der Volumsänderungen bei Mischungen von —auflösungen; von Karmarsch **226** 571.
— Krieger's Verfahren der Extraction des Kalkes aus Knochenkohle mittels Kohlensäure * **226** 603
— S. Patententheilungen **223** 116. 228. 556. **224** 120. 352.

Zündhütchen. Ueber die Fortschritte der Zündmittel für Feuerwaffen, mit besonderer Berücksichtigung der Fabrikation der —; von Josten **225** 335. **226** 486.

Zündvorrichtung. Stockwell's — für Gasflammen * **226** 362.

Zwirnmaschine. —n für Jute * **226** 618.

Nachtrag und Berichtigung. Zu S. 658 Spalte links: Möhring, Petroleum **224** 408. 525. — Zu S. 660 Spalte links: Rousselle, Straßenbahn **226** 428. — S. 663 Spalte links ist zu lesen: Weigelt L., Phylloxera **225** 408.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

FEB 71
N. MANCHESTER